Banco di prova:
32 Cassette

fare ELETTRONICA

N. 66 Dicembre '90
L. 7.000 - Frs.10,5

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

MICRO-ECO DIGITALE

REALIZZAZIONI PRATICHE
Telefono parlante
Superscope

COMPUTER HARDWARE
Convertitore RS232 per C64
Voltmetro digitale

RADIANTISTICA
Collegamento sui 37 MHz

TV SERVICE
Hyper Ischia 14"

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - 70 Taxe Percue (Tassa riscossa) Milano CMP Roserio

IN COLLABORAZIONE CON ETI ELECTRONICS TODAY INTERNATIONAL

Il termoregolato

NUOVO

SL-2006

Punte a lunga durata
10 modelli diversi. Grande varietà di applicazioni.

Grande potenza
200 W di riserva, Riscaldamento rapido e precisione nel mantenimento della temperatura.

Controllo elettronico
A stato solido, senza parti meccaniche suscettibili di avarie.

Costruzione compatta
Robusto e senza problemi.

Direttamente alla rete 220 V.
Senza trasformatore né scatola di controllo.

Selezione di temperature
Tra 250 e 400° C.

Pluritensione
120-240 V.

Il saldatore termoregolato con le dimensioni ed il peso di un saldatore convenzionale.

Dati tecnici:

- Tensione d'alimentazione: 120-240 V.
- Potenza assorbita in regime di lavoro a 400 °C: 45 W.
- Potenza iniziale: 200 W.
- Isolamento di rete: 200 MΩ a 400 °C.
- Rigidità dielettrica a 20 °C: 1500 V.
- Controllo elettronico della temperatura, mediante scatto di un triac al passaggio per zero.
- Tempo di riscaldamento per 250 °C: 40 secondi.
- Peso saldatore (senza cavo): 70 grammi

Per ulteriori informazioni consultate il vostro rivenditore di fiducia o
JBC Utensili per elettronica
Tel. 02-614 05 94

Direttore Responsabile: Paolo Reina
Direttore Tecnico : Angelo Cattaneo - tel. 02-6948287
Segreteria di redazione: Elena Ferré - tel. 02-6948254
Art Director: Marcello Longhini
Grafica e Impaginazione elettronica: DTP Studio
Hanno collaborato a questo numero:
Mauro Ballocchi, Massimiliano Anticoli, Nino Grieco, Franco Bertelè, Fabio Veronese.
Corrispondente da Bruxelles: Filippo Pipitone

DIVISIONE PERIODICI

GROUP PUBLISHER: Pierantonio Palerma
DIREZIONE COORDINAMENTO OPERATIVO: Graziella Falaguasta
PUBLISHER AREA CONSUMER: Filippo Canavese
DIREZIONE SVILUPPO PUBBLICITA': Walter Bussolera

SEDE LEGALE Via P. Mascagni, 14 - 20122 Milano

DIREZIONE-REDAZIONE
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 69481
Fax: 02/6948238 Telex 316213 REINA I

PUBBLICITÁ
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 6948218
ROMA - LAZIO E CENTRO SUD Via Lago di Tana, 16 - 00199 Roma
Tel.:06/8380547 - Fax: 06/8380637

INTERNATIONAL MARKETING
Tel.:02/6948233

DIREZIONE AMMINISTRATIVA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano Tel.: 02/69481 - Fax: 02/6928238

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Fax: 02/6948489 Telex 333436GEJ IT
Tel.: 02/6948490 (nei giorni di martedì, mercoledì, giovedì. 14.30 - 17.30)

Prezzo della rivista: L. 7.000 prezzo arretrato L.14.000 Non saranno evase richieste dei numeri usciti anteriormente all'1/1/89.
Abbonamento annuo **Italia** L.84.000, **Estero** L.168.000
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson SpA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano, mediante l'emissione di assegno bancario o per contanti. L'abbonamento può essere sottoscritto anche utilizzando il c/c postale 11666203

CONSOCIATE ESTERE
GEJ Publishing Group Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco
94022 California - Tel.: (001-415-9492028)
Spagna
Grupo Editorial Jackson - Conde de Penalver, 52 - 28006 Madrid (Espana)
Tel. 4017365 - 4012380 Fax. 4012787

Stampa: Arti grafiche Motta - Arese (Mi)
Fotolito: Fotolito 3C - Milano
Distribuzione:Sodip Via Zuretti, 25 -20125 Milano

Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

Associato al CSST - La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Deloitte Haskins & Sells secondo Regolamento CSST del 26/10/1989 - Certificato CSST n.275 - Tiratura 47.812 copie
Diffusione 25.863 copie

Mensile associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

Associato al
Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Il Gruppo Editoriale Jackson possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste:
ETI, ELECTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.

SOMMARIO

ANNO 6 - N°66
DICEMBRE '90

Elenco Inserzionisti

Angelo Cattaneo

Tra i quattro kit proposti in questo numero, particolare menzione merita l'eco digitale i cui circuiti di ritardo prevedono l'impiego di RAM senza ricorrere a chip custom difficili da reperire e alquanto costosi. Anche se in kit viene fornito un banco di memoria già accettabile, è possibile la sua espansione per ottenere ritardi ancora più consistenti: senza dubbio un buon progetto. Dal settore hardware un aiuto ai sessantaquattristi in vena di comunicazioni: il convertitore RS232, rende standard l'uscita seriale del computer, altrimenti incapace di comunicare col mondo esterno. Qualche tempo fa presentammo qualcosa del genere ma, anche qui, si era ricorsi a chip piuttosto strani... rimediamo con due popolarissimi National. Infine un potenziometro digitale con tanto di display: è "a la page" e non introduce alcun rumore dovuto al cursore che striscia sulla pista di carbonio... pensateci!

Angelo Cattaneo

I Kit del mese

Convertitore RS 232 per C64

a pag. 7

Micro-Eco Digitale

a pag. 16

Potenziometro digitale

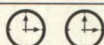
a pag. 26

LISTINO KIT SERVICE

I Kit e i circuiti stampati sono realizzati dalla società a noi collegata che effettua la spedizione. Per ordinare, utilizzare esclusivamente la cedola "KIT SERVICE".
I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Trasformatore di alimentazione e contenitore sono compresi nel Kit SOLO se espressamente menzionati sul listino sottostante. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando a Gruppo Editoriale Jackson Via Rosellini,12 - 20124 Milano.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
LEP01/1	LEP1	Capacimetro digitale 1 pF-20000 μF (contenitore L. 49.000)	119.000	22.000
LEP01/2	LEP1	Temporizzatore programmabile (contenitore L. 39.000)	154.000	12.000
LEP02/2	LEP2	Alimentatore stabilizzato 0-30 V/0-3 A (contenitore L. 56.000)	137.000	14.300
LEP02/3	LEP2	Modulo DVM a LCD	50.000	7.000
LEP03/1	LEP3	Termometro a LCD	59.000	9.000
LEP03/2	LEP3	Effetti luminosi programmabili	146.000	23.000
LEP04/1	LEP4	Generatore di funzioni BF (contenitore L. 49.000)	96.000	19.000
LEP04/2	LEP4	Generatore sweep (contenitore L. 49.000)	92.000	21.000
LEP04/3	LEP4	Alimentatore duale per generatore sweep (LEP 04/2)	26.000	12.000
LEP05/1	LEP5	Generatore di treni d'onda (con contenitore)	65.000	12.000
LEP06/1	LEP6	Pulse maker (contenitore L. 49.000)	155.000	37.000 2 pezzi
LEP06/2	LEP6	Elaboratore del segnale video a colori (contenitore L. 44.000)	177.000	22.000
LEP07/2	LEP7	Amplificatore a Mosfet 180/250 W (con L e dissipatore)	124.000	15.000
LEP08/1	LEP8	Barometro	85.000	10.500
LEP08/2	LEP8	Caricabatterie Ni-Cd	69.000	17.000
LEP09/1a-b	LEP9	Preamplificatore stereo (con basetta RIAA)	114.000	29.000
LEP11/1	LEP11	HIGH-COM: scheda base + alimentatore + moduli + nastro di collegamento	120.000	---
LEP11/2	LEP11	Illuminazione per presepio: scheda base + 4 schede EPROM	162.000	55.000
LEP12/1	LEP12	Radiomicrofono (3 schede)	94.000	15.000
LEP12/2	LEP12	Generatore video con modulatore	99.000	13.000
LEP12/3	LEP12	Generatore sinusoidale 20 Hz-20kHz	24.000	8.000
LEP13/1	LEP13	Ricevitore FM per radiomicrofono LEP12/1	36.000	10.000
LEP13/2	LEP13	Salvacasse	48.000	11.000
LEP18/1	LEP18	Scheda relè RS232	117.000	13.000
LEP19/1	LEP19	Amplificatore da 40+40 W per CD (senza dissipatore)	60.000	13.000
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAAA 180 "stereo"	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter "stereo"	10.800	5.100
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W "ELEKTORNADO"	63.000	12.500
9945	16	Pre-amplificatore stereo "CONSONANT"	77.000	20.000
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. "PRECONSONANT"	18.000	9.000
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
81112	30	Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM:compander espander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK	120.000	
81173	32	Barometro	85.000	10.500
82004	34	Timer da 0.1 sec a 999 sec.	59.000	8.700
82011	34	Strumento a LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82015	34	Vu-metere a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000
82128	43	Variatore di luminosià per fluorescenti	32.000	6.000
82138	42	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500
82146	44	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000
82156	45	Termometro a LCD	59.000	9.000
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	47	Alimentatore professionale 0-35V/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ω:CRESCENDO	124.000	15.000
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200
83022-1	52	PRELUDIO:Bus e comandi principali	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	53	PRELUDIO:controlli toni	39.500	13.000
83022-6	53	PRELUDIO:amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	49	PRELUDIO:amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	49	PRELUDIO:alimentazione con TR.	44.000	11.500
83022-9	49	PRELUDIO:sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	52	PRELUDIO:indicatore di livello tricolore	21.000	7.000
83037	52	Lux-metro LCD ad alta affidabiluità	74.000	8.000
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.800
83054	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
83087	56	PERSONAL FM:sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori (schemato)	---	28.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	59	Amplificatore video	17.000	7.500
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	6.800
84009	61	Contagiri per auto diesel (μA escluso)	12.900	4.900
84012-1-2	61	Capacimetro da 1pF a 20.000μF	119.000	22.000
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale:FILTRO	69.000	15.000
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale:INGRESSO E ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale:DISPLAY LED	240.000	45.000
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale:BASE	140.000	50.000
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale:GENERATORE RUMORE ROSA	54.000	9.900
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	132.000	37.000
84041	66	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70W/4 Ω : MINICRESCENDO	90.000	14.300
84071	68	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	69	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000
84084	69	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84111	71	Generatore di funzioni(con trasf.)	96.000	19.000
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	77.000	15.500
EH12	9	Vobulatore audio	92.000	21.000
EH213	21	Telefono "hands-free"	69.000	11.000
FE233	23	Igrometro	41.000	7.000
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	15.000
FE244	24	Sonda termometrica con TSP 102	13.000	6.000
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	137.000	14.000
FE306	30	Dissolvenza per presepio(scheda base)	42.000	15.000
FE307	30	Dissolvenza per presepio (scheda EPROM)	46.000	15.000
FE308	30	Dissolvenza per presepio (bus+comm.)	25.000	15.000
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	48.000	9.000
FE401	40	Scheda I/O per XT	63.000	26.000
FE413	41	Led Scope	157.000	19.000
FE431	43	MICROCOMPUTER M65	169.000	31.000
FE462	46	Scheda voce per C64	66.000	9.000
FE471-1-2-3	47	Tachimetro: scheda inferiore	70.000	27.000
FE481	48	Ionizzatore	60.000	15.000
MK001	47	Interfaccia MIDI per C64	71000	---
FE483 A/B	48	Knight Raider	70.000	15.000
MK003	49-50	Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.)		8.000
FE511	51	Ionometro	39.000	18.000
MK004	51	Programmatore MIDI (IVA esclusa)	250.000	
FE522	52	Segreteria telefonica	69.000	13.000
MK005	55	Led Midi monitor	30.000	---
FE571	57	Registramessaggi (con HM 6264)	72.000	13.000
FE582	58	Cercatesori (solo scheda)	52.000	12.000
FE592 A/B	59	Anemometro (senza contenitori e con trasformatore)	59.000	14.000
FE601	60	Digitalizzatore logico seriale	169.000	31.000
FE602	60	Irrigatore elettronico	26.000	7.000
FE603	60	Intercom per motociclisti(senza contenitore)	33.000	7.000
FE604	60	Pseudo stereo per TV	72.000	17.000
FE605	60	Telecomando a 3 canali (senza pila: Tx)	23.000	7.000
FE614	61/62	Commutatore elettronico di ingressi	35.000	8.000
FE615	61/62	Ricevitore per FE605 senza contenitore	49.000	9.000
FE631	63	Il capacimetro C64	29.000	17.000
FE632/A	63	Allarme per auto (tastiera senza contenitore)	69.000	10.000
FE632/B	63	Allarme per auto (modulo principale senza contenitore)	46.000	12.000
FE633	63	Minilab (senza contenitore, senza trasformatore, senza DVM: il modulo è reperibile con la sigla 82011 di questo stesso listino)	112.000	23.000
FE634	63	Alcool tester elettronico	67.000	9.000
FE641 A/B	64	Frequenzimetro digitale (contenitore e trasf. esclusi)	156.000	24.000
FE642	64	Wavemaker (senza contenitore)	94.000	17.000
FE643	64	Due circuiti per telefono TEL. 1	69.000	10.000
FE644	64	Due circuiti per telefono TEL 2	70.000	10.000
FE645	64	Flatmate (solo elettrica)	53.000	11.000
FE646	64	Voltmetro digitale per auto	52.000	8.000
FE647	64	Interfonico duplex	37.000	7.000
FE651 A/B/C	65	Varialuce telecomandato	76.000	18.000
FE661	66	Convertitore RS 232 per C64	28.000	7.000
FE662	66	Micro-eco digitale (senza contenitore e senza trasformatore)	103.000	12.000
FE663	66	Micromixer (senza contenitore e senza trasformatore)	82.000	26.000
DE664	66	Potenziometro digitale (senza contenitore)	61.000	17.000

CONVERTITORE RS-232 PER C64

Spesso, l'interfacciamento del computer alla stampante o ad altre periferiche si rivele un discorso tabù per gli addetti ai lavori. In questo articolo dimostriamo come con uno spezzone di cavo, un saldatore e due connettori si possa raggiungere facilmente lo scopo.

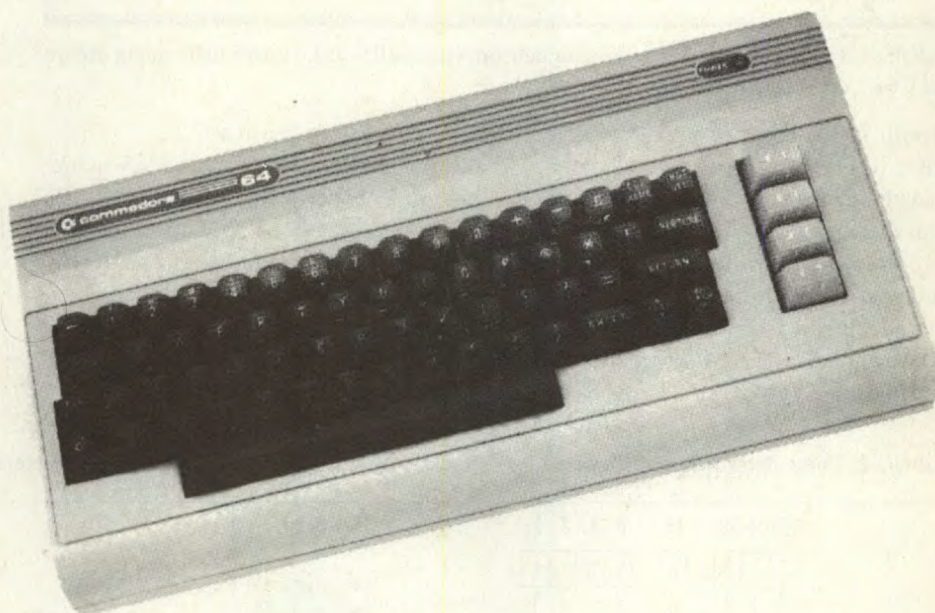
Il comunicare con gli altri e il fare in modo di essere da questi compresi, è sempre stato un problema, un po' meno sentito nella preistoria, quando gli unici che non riuscivano a farsi capire erano quelli che non sapevano disegnare graffiti. In questi ultimi due o tremila anni il problema primordiale si è ingigantito: oggi non si riesce più a comunicare nemmeno col proprio vicino di casa, e per di più si sono aggiunti anche i personal computer con i loro multiformi e bizzarri modi di esprimersi. Fortunatamente fare in modo che i nostri computer colloquino tra loro è molto più semplice che imparare una lingua straniera: tutto ciò grazie alla presenza in ogni computer di una cosiddetta "interfaccia" comune (l'equivalente della bocca umana) in grado di inviare ogni tipo di informazione elettronica in maniera tale da essere ricevuta e compresa da ogni altro eleboratore. Grazie all'RS232 i computer possono scambiarsi dati per mezzo di soli tre conduttori elettrici: uno per trasmettere i dati, uno per riceverli e

Ci si potrebbe chiedere a cosa pensasse il progettista del C64 mentre ideava i dispositivi di I/O.
Infatti, le interfacce seriali del C64 non si adeguano agli standard di trasmissione dati: questa condizione sarà stata forse a suo tempo utile per il fabbricante ma non certo per l'utilizzatore. Ecco quindi che le stampanti economiche, alla portata di tutti, od altre periferiche utilissime, non hanno la possibilità di interfacciarsi direttamente col diffusissimo computer della Commodore. Lo standard delle trasmissioni di dati seriali, usato dalla stragrande maggioranza dei sistemi, è noto come standard RS-232, detto anche V.24. Lo scopo di questa realizzazione, è appunto quello di permettere al C64 di colloquiare con i dispositivi che funzionano in standard RS-232: ciò è possibile, come vedremo, con una manciata di componenti ed una riga di software. Il C64 l'interfaccia seriale la possiede ma, né la presa DIN a 6 poli, né il formato di trasmissione e men che meno i livelli d'uscita, sono compatibili col protocollo RS-232. La situazione migliora leggermente prendendo in considerazione

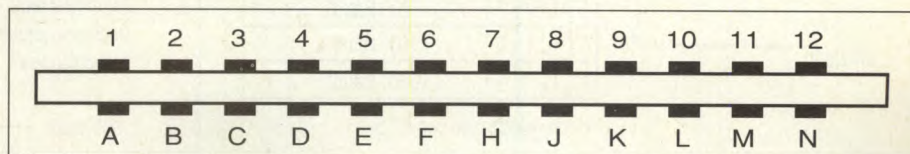
Figura 1. Piedinatura della porta utente del Commodore 64.

Modo Host			Modo Terminale		
RS232 Pin	**Funzione**	**Porta di utente Pin**	**RS232 Pin**	**Funzione**	**Porta di utente Pin**
1	Massa	A,1	1	Massa	A,1
2	Trasmissione	M	2	Trasmissione	M
3	Ricezione	B,C	3	Ricezione	B,C
4	Pronto a trasmettere	D	5	Pronto a trasmettere	H
5	Libero di trasmettere	K	4	Libero di trasmettere	H
6	Set di dati pronto	L	20	Set di dati pronto	L
7	Massa di segnale	A,1	7	Massa di segnale	A,1
8	Rilevazione portante dati	H	8	Rilevazione portante dati	D,K
20	Terminale dati pronto	E	6	Terminale dati pronto	E

Tabella 1. Corrispondenza tra i piedini dell'interfaccia RS-232 e quelli della porta utente del C64.

la porta utente la cui zoccolatura è disegnata in Figura 1: manca però sempre l'adattamento hardware dei livelli di trasmissione.
La porta di utente mette a disposizione le informazioni sottoforma di segnali aventi dei livelli TTL (+5 V per il livello logico alto, cioè "1", e 0 V per il livello logico basso, cioè "0") e si attende analoghi livelli anche in arrivo.
Il trasferimento in formato V.24 richiede invece, per il logico alto, un livello compreso tra +3 e +25 V e, per il logico basso, un livello compreso tra -25 e -3 V. Con i piloti ed i ricevitori di linea integrati, l'adattamento dei campi di tensione può essere realizzato senza inconvenienti.

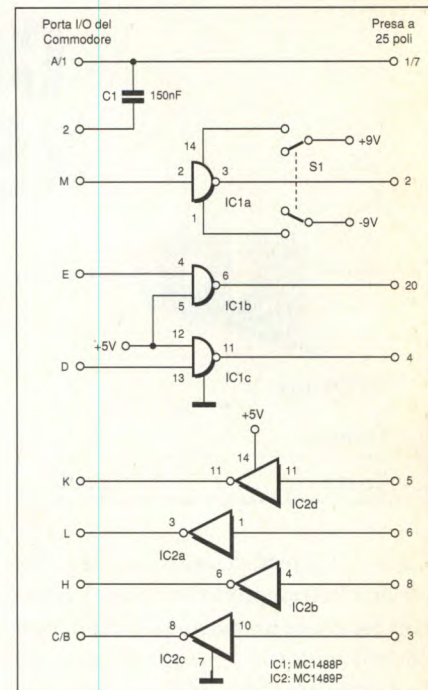



Figura 2. Schema del convertitore RS-232 per Commodore 64.

Tabella 2. Come determinare il valore di x.

Bit 6	Bit 5	Lunghezza della parola dati
0	0	8 Bit
0	1	7 Bit
1	0	6 Bit
1	1	5 Bit

3	2	1	0	Cadenza baud
0	0	0	0	
0	0	0	1	50 Baud
0	0	1	0	75 Baud
0	0	1	1	110 Baud
0	1	0	0	134.5 Baud
0	1	0	1	150 Baud
0	1	1	0	300 Baud
0	1	1	1	600 Baud
1	0	0	0	1200 Baud
1	0	0	1	1800 Baud*
1	0	1	0	2400 Baud*
1	0	1	1	3600 Baud*
1	1	0	0	4800 Baud*
1	1	0	1	7200 Baud*
1	1	1	0	9600 Baud*
1	1	1	1	19200 Baud*

*non realizzabile con il C64

Tabella 3. Come determinare il valore di y.

7	6	5	Significato
		0	Nessun bit di parità
0	0	1	Trasmissione e ricezione con parità dispari
0	1	1	Trasmissione e ricezione con parità pari
1	0	1	Trasmissione: bit di parità = 1 Ricez.: parità non determinata
1	1	1	Trasmissione: bit di parità = 0 Ricez.: parità non determinata

Schema elettrico

Riguardo allo schema del convertitore illustrato in Figura 2, c'è da aggiungere che il pilota di potenza RS-232 (IC1) converte il livello TTL dei segnali di uscita C64 presente sui contatti della porta di utente (M, D, E) in segnali RS-232. Nel nostro caso, i livelli sono di +/-9 V. IC2 è un ricevitore di linea, che converte il livello RS-232 in livello TTL. Il convertitore di livello è fatto in modo che il C64 appaia come host. Per ottenere un funzionamento come terminale, i collegamenti dovranno essere cablati come indicato nella Tabella 1, a destra. L'alimentazione per l'interfaccia RS-232 avviene mediante due batterie quadre da 9 V. Ai piedini 10 ed 11 della porta utente del C64 è disponibile una tensione alternata dell'ordine di 9 V, ma non può essere utilizzata per l'interfaccia perché la corrente disponibile è troppo bassa.

Realizzazione pratica

Il circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria è disegnato in Figura 3, mentre nella 4 si trova la disposizione dei componenti.
Poiché il numero dei componenti è limitato, le operazioni di saldatura sulla basetta non presentano difficoltà purché si evitino, come sempre, ponticelli di stagno e saldature fredde. Prima di collegare l'adattatore, verificare con la massima attenzione che entrambi i dispositivi (convertitore e computer) non siano alimentati: per fare ciò, il doppio commutatore SW1 deve essere aperto. Alle piazzole contrassegnate dai numeri dall'1 al 12 e dalle lettere dalla A alla N, va connesso il pettine femmina della user port del Commodore 64, mentre alle piazzole contrassegnate da 1 a 25 farà capo il connettore DB25 femmina che ospiterà il maschio standard di cui sono dotati i cavi di trasmissione RS-232. E' possibile racchiudere tutto in un contenitore plastico che ospiti anche le due pile da 9V.

Il software

Non diamo un vero e proprio programma in quanto non è necessario, ma forniamo la riga di programma che attiva la nostra interfaccia:

OPEN 1,2,0, CHR$(x)+CHR$(y)

Il comando OPEN 1,2,0, corrisponde alla porta I/O; CHR$(x) determina il numero dei bit di stop, predispone la lunghezza della parola di dati e sceglie la cadenza baud. Il funzionamento in duplex completo, in semiduplex, le parità e gli handshake vengono stabiliti con CHR$(y). I valori numerici per x ed y potranno essere determinati con l'aiuto delle Tabelle 2 e 3. Come esempio, la porta RS-232 potrà essere così configurata: 1 bit di stop, 7 bit di dati,
1200 baud, parità pari, semiduplex e handshake.
Per x, si ottiene il valore binario 0010100; per y il valore 01110000, che corrispondono ai valori decimali 40, per x, e 112, per y.
Per collaudare il funzionamento del nostro convertitore, collegarlo ad una stampante che accetti il protocollo V.24 ed impostare il seguente programma:

```
100   OPEN 1,2,0, CHR$(40)+
      CHR$(112)
200   CMD 1
300   FOR I = 1 TO 10
400   PRINT "RS232" {SPC1}
500   NEXT I
600   END
```

Supponendo che la stampante sia correttamente configurata (1200 baud, 7 bit di dati, 1 bit di stop, parità pari, handshake predisposto) dovrebbe scrivere 10 volte 'RS232'. Alla linea 400, il simbolo SPC1 racchiuso tra le due parentesi graffe non va battuto in quanto sta ad indicare la presenza di uno spazio.

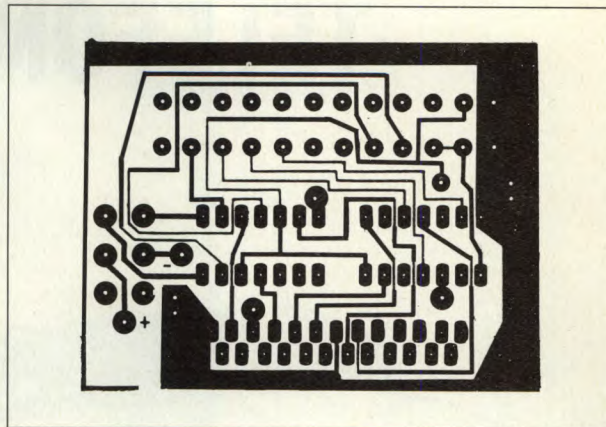



Figura 3. Circuito stampato della basetta del convertitore visto dal lato rame in scala unitaria.

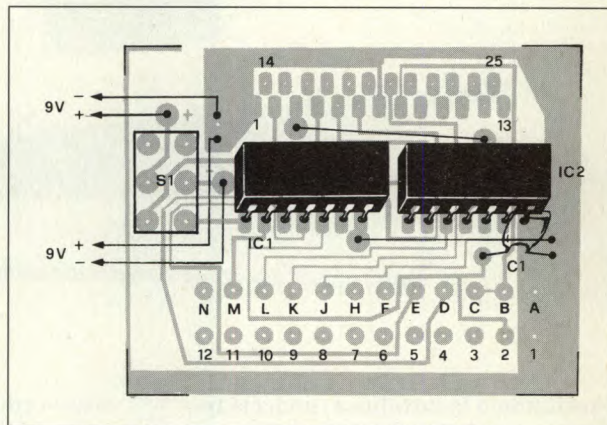



Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta. Per l'alimentazione sono utilizzate due batterie da 9 V.

ELENCO DEI COMPONENTI

C1	cond. ceramico da 150 nF
IC1	MC1488P
IC2	MC1489P
SW1	deviatore bipolare
1	presa DB25 con terminali piegati
1	connettore a pettine a 24 pin passo 3,96 mm
2	clip per batteria da 9 V
1	circuito stampato

TELEFONO PARLANTE

di A. Spadoni

Sostituiamo la fastidiosa suoneria telefonica con una suadente voce femminile che ci avvisa quando c'è una chiamata in arrivo!

I cosiddetti "circuiti parlanti" trovano infinite applicazioni. Basta lasciarsi trasportare dalla fantasia ed ecco che prendono forma nuove e sempre originali applicazioni. Questo mese presentiamo un circuito veramente interessante che, ne siamo certi, incontrerà il favore di tutti i lettori. Un apparecchio semplice, facile da realizzare ma soprattutto originale. Provate ad immaginare l'espressione di amici, parenti o conoscenti quando vedranno (o meglio, sentiranno) l'apparecchio in funzione: un coro di "oohh" estasiati seguiti da complimenti e magari (perchè no?) dalla richiesta di uno o più dispositivi. Un circuito unico, non reperibile in commercio, frutto della vostra passione e della vostra capacità. Come avrete certamente capito dal titolo e dal sommario, questo dispositivo prende il posto della suoneria telefonica. Quando arriva una chiamata il circuito si attiva ed una voce (calda e sensuale) annuncia che c'e una chiamata in linea. Se nessuno risponde il messaggio viene ripetuto ogni 5 secondi fino a quando la cornetta non viene alzata o il corrispondente desiste.

Il circuito elettrico

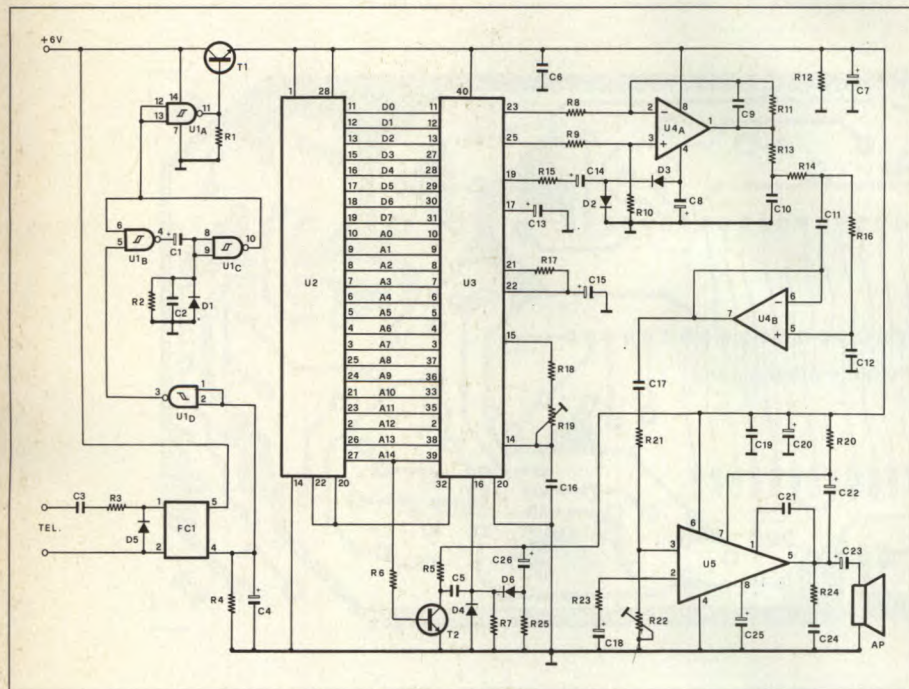
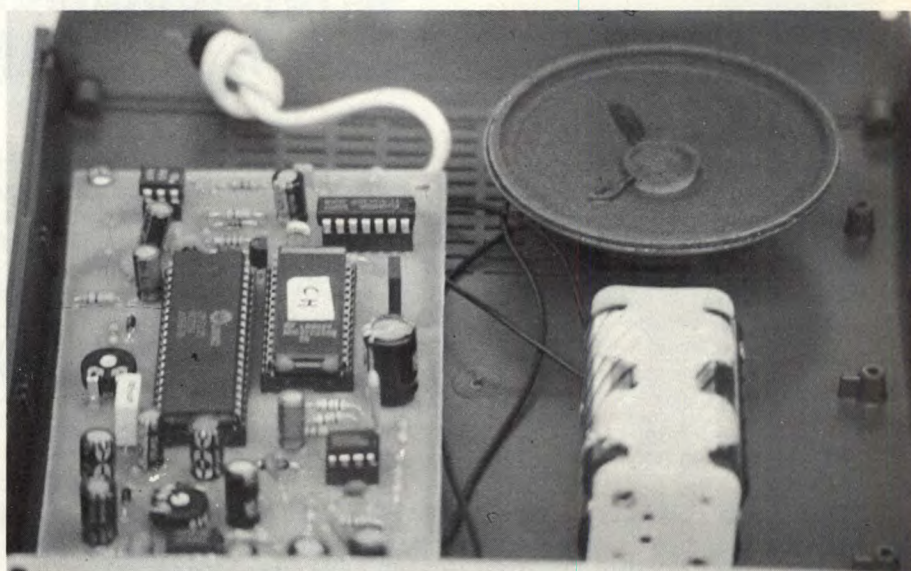
Il circuito, di cui lo schema elettrico in Figura 1, va semplicemente collegato in parallelo alla linea telefonica; è necessario inoltre portare a zero il volume della suoneria interna del telefono agendo sull'apposito controllo posto sotto l'apparecchio. Il circuito viene alimentato con quattro pile a stilo per complessivi 6 V. A riposo il consumo ammonta a circa 1 micoampere e pertanto l'autonomia è illimitata: le pile andranno perciò sostituite una volta ogni 6 o 12 mesi. Quando è in arrivo una chiamata il circuito si attiva automaticamente consumando circa 50 mA. Il dispositivo utilizza il classico convertitore A/D e D/A UM5100 pilotato da una EPROM da 256 Kbit nella quale è memorizzato il messaggio per incidere il quale è necessario fare ricorso ad un Eprom Voice Programmer. Quanti non dispongono di tale apparecchiatura potranno acquistare la scatola di montaggio con l'EPROM già programmata. La fedeltà di uscita è più che buona grazie anche alla brevità della frase ed alla notevole capacità della memoria utilizzata (256 Kbit). Nonostante l'impiego di sofisticati circuiti integrati, la realizzazione di questo progetto è alla portata della maggior parte degli sperimentatori. Diamo dunque una occhiata allo schema elettrico occupandoci innanzitutto del convertitore UM5100. Questo integrato è stato utilizzato in un paio di progetti descritti in passato e dunque non rappresenta una novità assoluta. L'UM5100 è un convertitore di tipo delta che implementa tutte le funzioni necessarie per poter funzionare sia come A/D che come D/A. Il bus dati è organizzato su 8 bit per poter essere interfacciato con le più comuni memorie statiche e con le EPROM. Il chip dispone anche di un generatore di indirizzi in grado di controllare sino ad un massimo di 32.768 locazioni (15 linee da A0 a A14). Quando viene attivato l'ingresso di registrazione il generatore di indirizzi effettua una scansione sequenziale di tutte le locazioni e nel contempo, in sincronismo perfetto, sul bus dati viene reso disponibile il dato di uscita del convertitore A/D unitamente

all'impulso di scrittura. Per interrompere questa procedura (il dispositivo continuerebbe all'infinito nella conversione del segnale) è necessario fornire un impulso di reset all'apposito terminale. In fase di lettura il generatore di indirizzi effettua la medesima scansione ed i dati di volta in volta prelevati dalle celle di memoria vengono convertiti dalla sezione D/A in un segnale audio che, opportunamente filtrato, può essere amplificato e diffuso da un altoparlante. Anche in questo caso, onde evitare la ciclica ripetizione della frase, è necessario resettare a tempo debito l'UM5100. Nel nostro caso il dispositivo funziona esclusivamente in lettura in quanto il circuito deve ripetere sempre la stessa fra-

Figura 1. Schema elettrico del telefono parlante.

Figura 2. Circuito stampato in scala unitaria.

se che è memorizzata in maniera permanente nell'EPROM U2, una comune 27256 opportunamente programmata. Come si vede nello schema elettrico, tutti gli indirizzi ed i dati dell'EPROM e dell'UM5100 sono direttamente collegati tra loro. Per mandare in riproduzione il circuito (ammesso che lo stesso sia alimentato) è necessario collegare per un breve istante a massa il pin 17 di U3. Nel nostro caso il circuito normalmente non viene alimentato ed il pin 17 è connesso a massa tramite un condensatore. Quando giunge la chiamata, la sezione che fa capo a FC1 ed a T1 alimenta la sezione digitale; per effetto del condensatore (inizialmente scarico) collegato al pin di play 17, il dispositivo entra immediatamente in funzione riproducendo la frase memorizzata. Quando il ciclo di riproduzione è terminato, sul pin di reset dell'UM5100 (terminale 16) giunge un breve impulso che blocca il funzionamento del dispositivo. Nel contempo si interdice anche il transistor T1 ed il circuito non risulta più alimentato. Tuttavia, se in linea è presente ancora il segnale di chiamata, trascorsi alcuni secondi il circuito si attiva nuovamente generando la frase memorizzata. Il "ring detector", ovvero la sezione collegata alla linea telefonica, fa capo al fotoaccoppiatore FC1, un comune 4N25. Il fototransistor interno che è collegato ai pin 4 e 5 risulta normalmente interdetto per cui ai capi della resistenza R4 è presente un livello logico basso. Quando in linea è presente una chiamata (una nota alternata di frequenza bassissima ma di notevole livello) il transistor entra in conduzione e dopo 2 o 3 squilli la tensione presente ai capi di R4 raggiunge un livello tale da provocare la commutazione della porta U1d. Il condensatore elettrolitico C4 evita che già dal primo squillo il livello passi da basso ad alto.

La commutazione di U1d determina anche la commutazione del monostabile che fa capo a U1B e U1c il cui periodo di attivazione dipende dal valore del condensatore C1. Per un corretto funzionamento del dispositivo tale periodo deve essere di circa 3/5 secondi più lungo della durata della frase.

Il monostabile controlla, tramite U1A, il transistor T1 connesso in serie alla linea di alimentazione. Durante il periodo di attivazione del monostabile il transistor è in conduzione ed il circuito risulta alimentato dalle quattro pile da 1,5 V. A causa della caduta collettore-emettitore di T1 la sezione digitale risulta alimentata con una tensione di circa 5 V. Come visto in precedenza, non appena il transistor T1 diventa attivo alimentando la sezione digitale, quest'ultima entra in play riproducendo la frase memorizzata nell'EPROM. Il segnale di uscita è disponibile sui pin 23 e 25 dell'UM5100. Tale segnale viene amplificato e filtrato dai due operazionali che fanno capo all'integrato U4. In questo modo viene eliminato completamente il rumore di conversione ed il segnale risulta perfettamente simile all'originale. L'amplificazione in potenza è garantita dall'integrato U5, un comune TBA820M in grado di erogare una potenza di circa 1/2 watt su un carico di 8 Ω. Nella configurazione circuitale da noi adottata l'altoparlante è connesso tra l'uscita dell'ampli e massa. Mediante il trimmer R22 è possibile regolare il volume di uscita. Completano la sezione digitale la rete RC collegata ai capi dei pin 14 e 15 dell'UM5100. Questa sezione consente di regolare (tramite R19) la frequenza di clock in modo da ottenere una corretta velocità di riproduzione del brano. Al transistor T2 ed ai componenti relativi fa capo la sezione di reset che genera due brevissimi impulsi. Il primo viene generato all'accensione ed il secondo quando l'indirizzo A14 passa da un livello logico alto ad un livello logico basso ovvero al termine della scansione di tutte le 32.768 locazioni di memoria dell'EPROM da 256 Kbit (32.768 x 8).

Realizzazione pratica

La realizzazione di questo simpatico gadget è molto semplice. Come si vede

Figura 3. Disposizione di componenti sulla basetta.

nelle illustrazioni, tutti i componenti sono stati montati sulla basetta stampata di Figura 2. Per realizzare la piastra bisogna fare ricorso ad uno dei tanti metodi possibili ma i migliori risultati si ottengono con la fotoicisione che prevede l'impiego di una basetta presensibilizzata e di un master in scala 1:1.
Ricordiamo a quanti non dispongono dell'attrezzatura necessaria o non hanno il tempo per dedicarsi anche a questa operazione che il circuito è disponibile in scatola di montaggio la quale comprende sia la basetta già incisa e forata che l'EPROM programmata (rivolgersi alla ditta Futura Elettronica allo 0331/ 593209). Come si vede dalla disposizione dei componenti di Figura 3, per primi dovranno essere montati sulla piastra i componenti passivi (resistenze, trimmer, zoccoli) e quelli a più basso profilo. Proseguite quindi con i diodi, i transistor e tutti gli altri elementi polarizzati. Prestate ovviamente la massima attenzione all'orientamento di questi ele-

ELENCO COMPONENTI

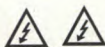
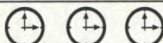
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-6-7	resistori da 10 kΩ	C9-11-12	cond. poliestere da 4,7 nF
R2	resistore da 150 kΩ	C13	cond. elettr. da 10 µF 16 Vl
R3	resistore da 4,7 kΩ	C15 -26	cond. elettr. da 1 µF 16 Vl
R4-10-11	resistori da 47 kΩ	C17	cond. poliestere da 22 nF
R5	resistore da 1 kΩ	C20-23	cond. elettr. da 220 µF 16 Vl
R8 -9	resistore da 15 kΩ	C21	cond. ceramico da 470 pF
R12-21	resistore da 470 Ω	D1-4-6	1N4148
R13-25	resistori da 100 kΩ	D5	1N4002
R14 -16	resistori da 12 kΩ	T1	BD139
R15	resistore da 10 Ω	T2	BC237B
R17	resistore da 3,3 kΩ	FC1	4N25
R18	resistore da 220 Ω	U1	4093
R19	4,7 kΩ trimmer	U2	EPROM 27256 programmata
R20	resistore da 56 Ω	U3	UM5100
R22	47 kΩ trimmer	U4	MC1458
R23	resistore da 150 Ω	U5	TBA820M
C1 -18-22	cond. elettr. da 100 µF 16 Vl	AP	altoparlante da 8 Ω
C2-10-24	cond. poliestere da 47 nF	2	zoccoli 4+4
C3	cond. poliestere da 100 nF	1	zoccolo 7+7
C4	cond. elettr. da 4,7 µF 16 Vl	1	zoccolo 14+14
C5 -6-16-19	cond. poliestere da 10 nF	1	zoccolo 20+20
C7	cond. elettr. da 470 µF 16 Vl	1	portapile
C8-14-25	cond. elettr. da 47 µF 16 Vl	1	contenitore Teko AUS11
		1	circuito stampato

menti. A montaggio ultimato inserite nei rispettivi zoccoli i vari integrati orientando nel giusto verso i chip. A tale proposito ricordiamo che il piedino alla sinistra della tacca di orientamento corrisponde sempre al numero 1.
Collegate quindi l'altoparlante e le pile. Prima di connettere il dispositivo alla linea telefonica è consigliabile effettuare una verifica parziale del funzionamento del circuito. A tale scopo con uno spezzone di filo collegate il pin 4 del fotoaccoppiatore al positivo di alimentazione. Immediatamente il circuito deve entrare in funzione. Con un tester verificate che la tensione presente tra l'emettitore di T1 e massa sia di circa 5 V. Regolate il trimmer R19 in modo da ottenere una corretta velocità di riproduzione ed il trimmer R22 per il volume desiderato. Trascorsi alcuni secondi dal termine della frase il transistor T1 si deve bloccare e la tensione di alimentazione torna a zero.
Con un tester verificate che l'assorbimento a riposo sia dell'ordine di 1-2 microampere. A questo punto collegate il circuito alla linea telefonica e fatevi chiamare da un amico. Dopo un paio di squilli (inizialmente lasciate in funziona anche la suoneria originale) il circuito deve attivarsi. Dopo una pausa di 3/5 secondi, se la chiamata persiste, il circuito torna ad attivarsi e così di seguito. A questo punto, se tutto funziona correttamente, potrete spegnere completamente la suoneria agendo sull'apposito controllo. Il dispositivo può essere inserito all'interno del telefono oppure può essere montato all'interno di un apposito contenitore. Come si vede nelle immagini, per il montaggio del nostro prototipo abbiamo previsto l'impiego di un contenitore plastico della Teko mod. AUS11 all'interno del quale abbiamo inserito anche le pile ed il piccolo altoparlante.

La suoneria parlante è disponibile in scatola di montaggio. Il kit (cod. FE610) costa 68.000 lire e comprende la basetta, tutti i componenti, l'EPROM programmata, l'altoparlante le minuterie ed il contenitore.
La scatola di montaggio va richiesta alla ditta Futura Elettronica C.P. 11 20025 Legnano (MI) tel.0331/593209.

Elettronica Generale

MICRO-ECO DIGITALE

Da una decina d'anni, il mezzo musicale tende a sconfinare nel digitale. Lo testimonia la norma internazionale MIDI, rispettata da tutti i costruttori, che permette il dialogo fra le diverse apparecchiature dotate di questa preziosa interfaccia.
Il circuito del micro-eco qui presentato permette di entrando in un campo di applicazioni appassionante, limitato soltanto dall'immaginazione e, naturalmente, dalle possibilità finanziarie! Le tecniche impiegate ricorrono infatti spesso a componenti non proprio a buon mercato... tranquillizzatevi, però, non è questo il caso della nostra realizzazione.

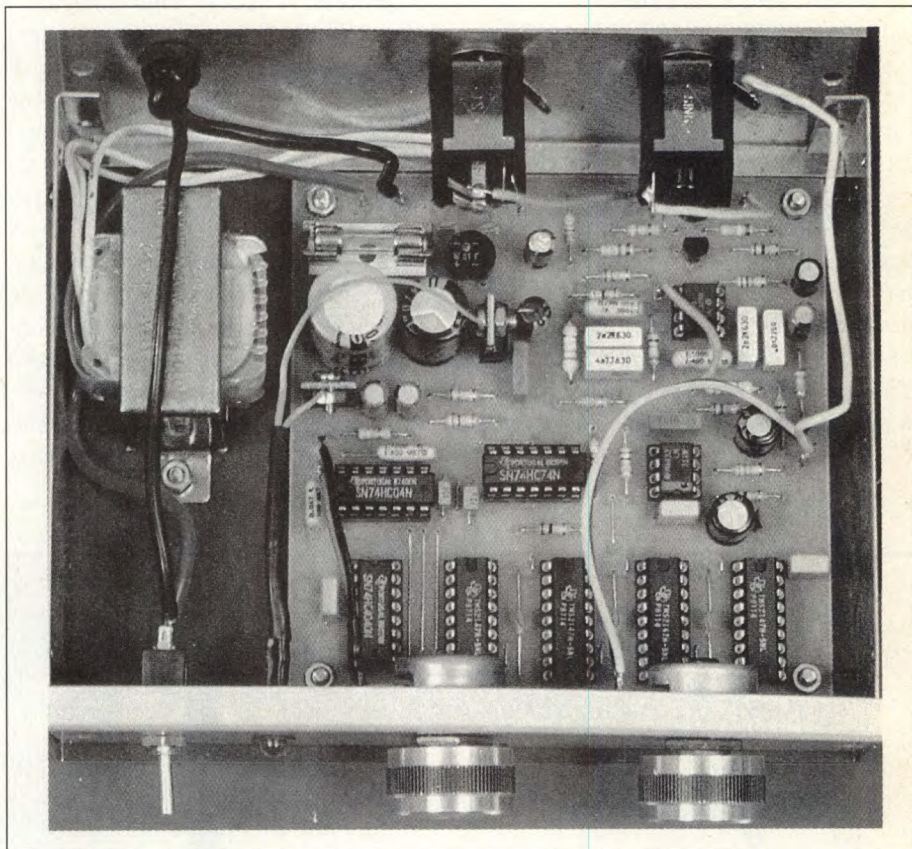
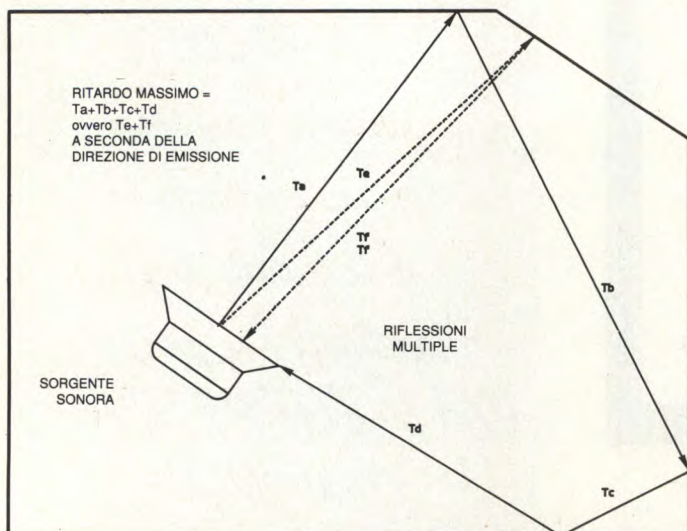



Figura 1. Riflessioni del suono sulle pareti

Genesi di un'eco naturale

Fisicamente, l'eco corrisponde alla ripetizione di un suono per riflessione sulle pareti circostanti. Queste riflessioni possono essere multiple, cosa che comporta la ripetizione successiva del suono fino all'estinzione totale come mostra la Figura 1.
Nel caso di riflessioni multiple su pareti ravvicinate, come ad esempio in una grande sala, l'effetto ottenuto corrisponde al riverbero. La differenza essenziale fra eco e riverbero risiede infatti nella durata del ritardo fra due ripetizioni. Per ottenere gli stessi risultati, sarà necessario ricorrere ad una delle "linee di ritardo" elettroniche, di cui parleremo.

Trascuriamo di proposito le linee di ritardo elettromeccaniche, basate sull'elasticità di una molla oppure sulla registrazione con lettura spostata su un nastro magnetico. Queste pratiche preistoriche hanno d'altronde lasciato rapidamente il posto a processi puramente elettronici, non appena l'evoluzione tecnologica lo ha permesso. Soprattutto le tecniche di campionamento del segnale hanno profondamente modificato il panorama delle apparecchiature audiovisive.

Figura 2a. La forma del segnale d'ingresso viene ricostruita con buona approssimazione

Principi di base del campionamento

Il campionamento consiste nel prelevare il segnale nel tempo, ad intervalli regolari, in modo da ottenere un'approssimazione sufficientemente conforme all'originale come si vede in Figura 2a. Questa procedura permette di limitare l'acquisizione del segnale soltanto ad una serie di campioni rappresentativi, che potranno essere allora codificati, elaborati o memorizzati con maggiore facilità. L'integrità del segnale dipenderà principalmente dalla quantità di campioni prelevati in un determinato intervallo di tempo: per la realizzazione di una linea di ritardo elettronica, sarà quindi necessario realizzare un compromesso tra fedeltà di riproduzione e spazio di memoria disponibile, dato che quest'ultimo è legato alla frequenza di campionamento.

Questa tecnica comporta un rumore di fondo (rumori di quantificazione e di commutazione, distorsione armonica, componente residua del segnale di clock), inversamente proporzionale alla frequenza di clock del sistema. Quest'ultima, che determina la velocità di trasferimento dei campioni dall'ingresso all'uscita del dispositivo, verrà perciò preferibilmente scelta al di sopra dei 100 kHz. Sarà inoltre indispensabile disporre un filtro passa-basso all'uscita del circuito, in modo da eliminare la maggior parte dei residui indesiderabili. La durata del ritardo ottenuto con un sistema a campionamento dipende da due fattori: il numero di cellule della linea di ritardo e la frequenza di clock utilizzata. La frequenza massima di funzionamento dipende dai limiti tec-

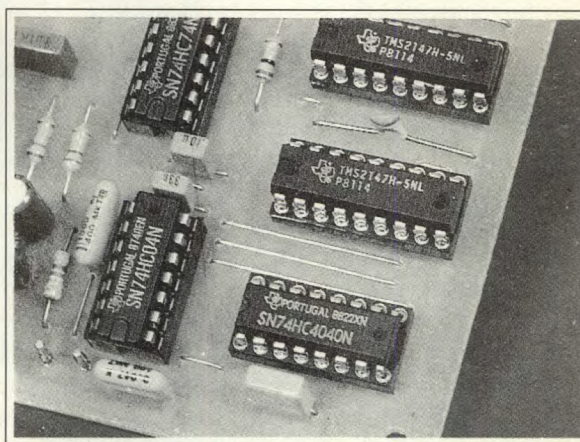



Figura 2b. Per un corretto funzionamento della linea di ritardo, è necessario ricorrere a un filtro P.B. in ingresso e uno in uscita.

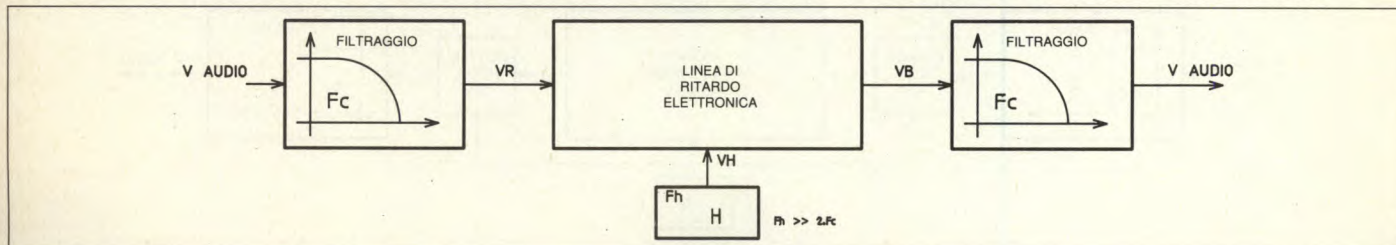
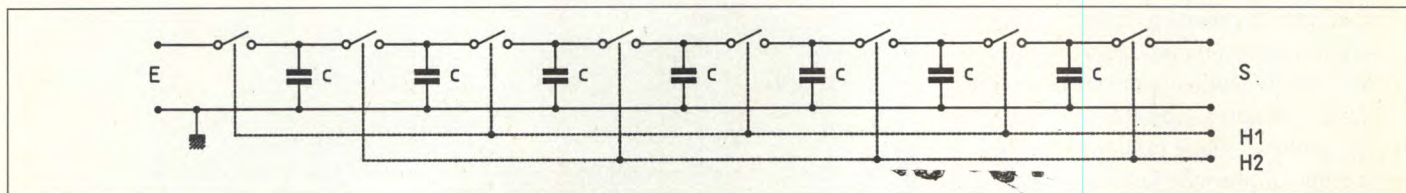



Figura 3. Catena di linee di ritardo

nologici del dispositivo, ma la frequenza minima di clock dipende essenzialmente dalla larghezza di banda desiderata. Il periodo del segnale elaborato dovrà essere infatti almeno più del doppio del periodo del segnale voluto, affinché non appaia un fenomeno normalmente indicato come "distorsione di quantizzazione", dato che l'integrità del segnale non può essere ritrovata neppure in seguito a filtraggio (teorema di Shannon, base della teoria del campionamento). In pratica, per poter soddisfare a questa condizione, si dovrà prevedere anche un filtro passa-basso all'ingresso della linea di ritardo, come illustrato dallo schema a blocchi di Figura 2b.

Linee di ritardo analogiche

Questi componenti sono normalmente indicati con una delle loro denominazioni anglosassoni "BBD" (Bucket-Brigade Devices) oppure "CCD" (Charge Coupled Devices). Le linee di ritardo a campionamento analogico sono composte da una serie di registri a trasferimento di carica, incapsulati in un contenitore DIL a 8 piedini (di produzione Reticon); il loro principio di funzionamento è illustrato in Figura 3.
Ad ogni impulso di clock H1, viene prelevato un campione del segnale presente all'ingresso. Un condensatore provvede a memorizzare questo campione fino all'impulso H2, che lo trasferisce al condensatore seguente. Contemporaneamente, H2 trasferisce all'uscita l'ultimo campione della catena di registri. Alternando H1 ed H2, si ottiene la sfilata dei campioni dall'ingresso verso l'uscita.
Durante la fase di memorizzazione, gli interruttori elettronici (transistor MOS) possiedono un'impedenza sufficientemente alta per evitare ai condensatori di scaricarsi prima del previsto. Durante la fase di trasferimento, provvedono ad amplificare sensibilmente i campioni, in

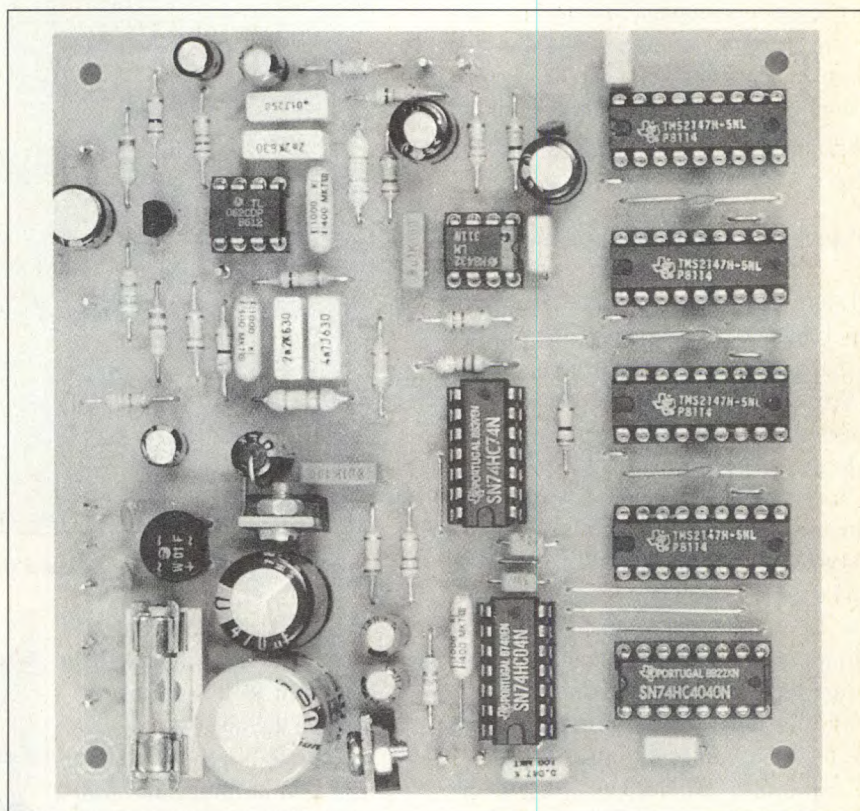
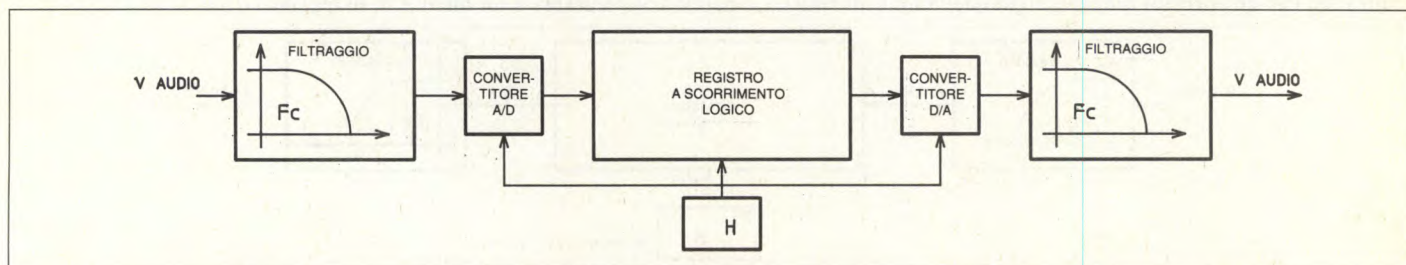



Figura 4. Il convertitore analogico/digitale rende il segnale idoneo per le RAM. Il convertitore digitale/analogico lo rende in uscita.

modo da ricostituire il loro livello originale fino all'uscita.
Nonostante questi accorgimenti, la degradazione del segnale è inevitabile; con tali processi, si può sperare di ottenere solo ritardi relativamente brevi. D'altronde, l'unico vantaggio di questi componenti consiste nella loro relativa semplicità di applicazione, visto che il prezzo di vendita è molto elevato.

Linee di ritardo digitali

Una linea di ritardo digitale è composta essenzialmente da tre elementi: un convertitore A/D, un registro a scorrimento logico ed un convertitore D/A al termine della serie.
Il vantaggio del sistema digitale rispetto all'analogico è evidente: il segnale audio originale viene codificato, in forma di una successione di 0 ed 1, mediante un convertitore analogico/digitale; transita poi sotto questa forma nei registri a scorrimento logici, prima di subire la conversione inversa mostrata in Figura 4. Mediante circuiti logici, l'informazione binaria è quindi facile da rigenerare senza la minima degradazione e l'immunità ai rumori è eccellente. Realizzando i registri a scorrimento con memorie statiche o dinamiche, si può aumentare indefinitamente la dimensione del banco di memoria: risulterà allora facile ottenere ritardi superiori al secondo, senza alterare la qualità dei segnali elaborati.
Per convertire i segnali audio, normalmente vengono impiegate due tecniche: la conversione analogico/digitale parallela, da 8 a 12 bit, che funziona mediante approssimazioni successive, e la modulazione delta, che utilizza un solo bit per codificare il suono: sarà appunto quest'ultima che utilizzeremo, per la sua semplicità di applicazione ed il costo irrisorio.

Modulazione delta

Il principio di funzionamento della modulazione delta è molto semplice, come

risulta dallo schema semplificato di Figura 5a. Un registro buffer fornisce campioni digitali, il cui valore dipende dalla comparazione fra il segnale di ingresso Ve ed un campione Vr, che è l'immagine di Ve, prelevato al ciclo di clock precedente. Vr si presenta nella forma di una curva a pendenza continuamente variabile, in uscita dall'integratore RC, la cui polarità dipende dal livello logico memorizzato all'uscita del registro. In questo modo il segnale Vr riproduce asintoticamente il segnale d'ingresso corrispondente al ciclo di clock precedente: Figura 5b.
L'informazione "Vn", emessa dall'uscita del registro, rappresenta il segno della differenza fra Ve e Vr sotto forma binaria. Quando Ve resta costante, il registro buffer fornisce una serie alternata di 0 ed 1, al ritmo della frequenza di campionamento. Poiché la modulazione delta consiste globalmente nel codificare la derivata di Ve, la demodulazione risulta ancora più facile: è infatti sufficiente integrare il segnale Vn per riottenere il segnale originale come in Figura 5c.
Il risultato dal punto di vista della fedeltà è meno incoraggiante, perché la semplicità di codifica della modulazione delta fa apparire una distorsione di quantificazione non trascurabile, che potrà essere attenuata in modo efficace soltanto scegliendo un'elevata frequenza di campionamento, superiore di 5-10 volte rispetto al minimo imposto dal teorema di Shannon (2 volte).

Figura 5a. Circuito di principio della modulazione delta

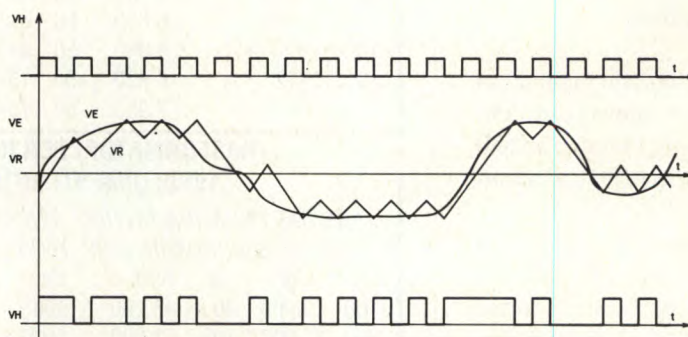



Figura 5b.Campionamento del segnale d'ingresso

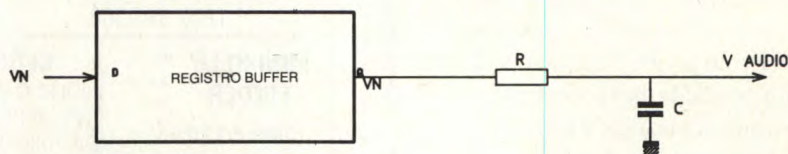



Figura 5c. Integrazione del segnale per renderlo simile a quello d'ingresso

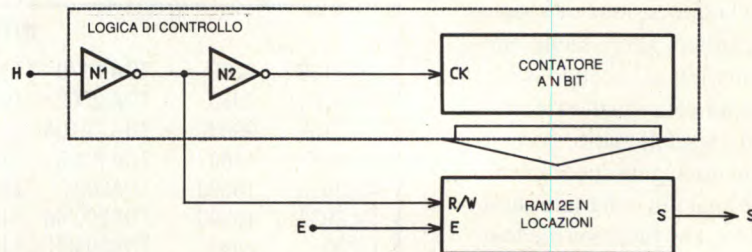



Figura 6. Due inverter e un contatore pilotano le RAM

Registro a scorrimento logico

Basato su memorie statiche, il registro a scorrimento riflette più l'astuzia che la prodezza tecnologica. Si gioca sui tempi di accesso per ridurre l'architettura del circuito al minimo indispensabile, come risulta dallo schema di Figura 6: due porte invertenti ed un contatore sono sufficienti per pilotare la RAM. Il banco di memoria può allora essere esteso all'infinito, a condizione di rispettare sempre i requisiti della logica di controllo.
Una breve precisazione sul principio di base utilizzato. Si effettua l'analisi di tutte le locazioni della RAM, procedendo come segue: la locazione selezionata viene dapprima predisposta in lettura, per indirizzare il dato corrispondente al convertitore D/A. Prima di passare alla locazione seguente, si rimpiazza il dato che è stato appena letto con un nuovo campione proveniente dal convertitore A/D, predisponendo la RAM in scrittura. A questo punto si può disporla nuo-

vamente in lettura ed incrementare il contatore, per ripetere l'operazione con la locazione seguente. Resta così garantita la continuità della progressione dei campioni, ottenendo il ritardo T seguente:

T = numero di locazioni RAM / frequenza di campionamento

Ogni campione memorizzato, in pratica, non verrà recuperato prima di una scansione completa.
I crono diagrammi di Figura 7 aiutano a comprendere l'esatto principio di funzionamento del dispositivo.
Da notare che la sincronizzazione dei convertitori è fondamentale per garantire al circuito un funzionamento corretto: convertitori, memorie e logica di controllo formano un insieme praticamente indissolubile!
E' anche possibile utilizzare questo stesso dispositivo con memorie dinamiche, con le quali si ottengono ritardi considerevolmente più lunghi. L'analisi in multiplex degli indirizzi della RAM, richiederebbe circuiti di controllo più complessi, fuori dalla portata della nostra realizzazione.

Il micro-eco digitale

Lo schema a blocchi di Figura 8 riproduce l'architettura completa del nostro circuito.
La denominazione "micro-eco" proviene dalle limitazioni che ci siamo imposti:
* Circuito stampato ridotto, che permette di inserire il tutto in un contenitore ESM EC15/05, economico e di bell'aspetto.
* Assenza di regolazioni e messe a punto: se la costruzione è stata accurata, tutto dovrebbe funzionare immediatamente, senza bisogno di apparecchi di misura.
Il ritardo può essere regolato fra 100 ms (riverbero) e 250 ms (eco); un potenziometro di retroazione permette di ottenere una ventina di ripetizioni circa.
* Banda passante ridotta a 2 kHz per i segnali ritardati, con lo scopo di ridurre al minimo i rumori di campionamento mediante una struttura di filtraggio molto semplice.
* Frequenza di clock minima di 65 kHz, per ottenere la massima eco limitando la quantità di memoria necessaria.
* Banco di memoria di 16 K/bit che, insieme alla frequenza di campionamento di 65 kHz, permette di ottenere un'eco di 250 ms!
All'uscita si ottiene direttamente una miscela di suono diretto e suono ritardato.
Parliamo ora rapidamente dell'alimentazione, semplificata al massimo, il cui schema è illustrato in Figura 9. Un classico regolatore integrato fornisce una tensione positiva di +5 V ai circuiti logici, mentre un secondo regolatore fornisce un'alimentazione simmetrica alla sezione analogica, illustrata in Figura 10.
La preamplificazione all'ingresso è garantita da un transistor a basso rumore (T1) per ragioni di ingombro. Lo schema indicato è molto sensibile: iniettando 50 mV, si arriva alla limitazione dei picchi.
A chi volesse introdurre segnali a livello di linea, consigliamo di aggiungere un potenziometro da 47 kΩ, come partitore di tensione all'ingresso. La struttura degli stadi di filtraggio, non molto comune, permette di ottenere un filtro del terz'ordine con un solo amplificatore operazionale. R6 regola principalmente il guadagno in tensione del filtro e, insieme ai componenti R7, C4, C5, C6, contribuisce a stabilire la frequenza di taglio. All'uscita, la miscelazione dei segnali avviene su R8 ed R10.
La sezione digitale è illustrata in Figura 11. Il banco di memoria è costituito da quattro RAM 2147 da 4K x 1, con ingressi ed uscite collegati in serie. Il registro a scorrimento logico è costituito esattamente da 16.384 locazioni. Il convertitore D/A è un semplice integratore, mentre il convertitore A/D differisce soltanto per il resistore di pull-up di uscita R23 (dato che IC2 è a collettore aperto), e per la polarizzazione di ingresso del comparatore realizzata con R16, R17 e C11. Il generatore di clock è classico e non richiede osservazioni particolari: ricordiamo semplicemente la relazione che lega la frequenza ed i componenti associati:

$Fh = 1/(2{,}2\ (R20+P2)\ C14)$

Facciamo infine notare il forte disaccoppiamento, reso necessario dalle commutazioni della sezione digitale.

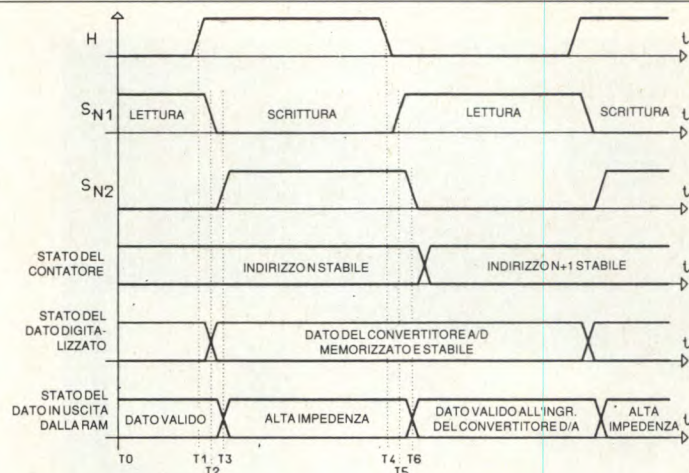
Costruzione

Il tracciato delle piste è illustrato in Figura 12a, e la disposizione dei componenti in Figura 12b. Solo il banco di memoria presenta qualche difficoltà di tracciato, a causa della distribuzione parallela degli indirizzi. Inoltre, proprio qui è situata la maggioranza dei 14 ponticelli del circuito.

Il contatore è un tipo 74 HC 4040, scelto in base a considerazioni relative al rumore di commutazione. Se sorgessero problemi di approvvigionamento, può andare bene anche un classico CD 4040, nonostante comporti un leggero aumento del rumore di fondo. Sono indispensabili zoccoli per IC5/IC9, dato il prezzo di questi integrati.

Prima di montare i componenti sulla scheda, sarà opportuno forare contenitore e basetta contemporaneamente. Sarà inoltre prudente realizzare un nodo anti-strappo sul cordone di rete, per evitare qualsiasi rischio di folgorazione durante la manipolazione dell'apparecchio. Il LED è collegato direttamente ai contatti dei regolatori, inserendo R24 in serie durante il collegamento.

Conclusione

Poiché non è facile conciliare semplicità e qualità, non ci si dovrà attendere un'altissima fedeltà da questa realizzazione. In pratica, bisogna considerare che la larghezza di banda dell'eco è limitata a circa 2 kHz, con un rumore di fondo residuo non trascurabile al di sotto dei 100 kHz di frequenza di clock. Abbiamo comunque dimostrato che il digitale può rispondere ad alcune applicazioni senza comportare soluzioni eccessivamente complicate.

T0: condizioni iniziali. La RAM, in lettura, presenta un dato all'ingresso del convertitore D/A. Il registro buffer del convertitore A/D contiene un valore stabile di VN. Gli indirizzi sono stabili.

T1: Il fronte ascendente del clock attiva l'inserimento in memoria del dato contenuto nel convertitore D/A. Simultaneamente, provoca la comparsa di un nuovo dato digitalizzato all'uscita del convertitore A/D.

T2: La RAM passa in scrittura. L'indirizzo non cambia (il contatore è attivato da un fronte discendente, mentre N2 produce un fronte ascendente); la RAM memorizza il nuovo dato nella locazione dalla quale ha appena effettuato la lettura.

T3: La RAM viene mantenuta in scrittura e la sua uscita passa allo stato di alta impedenza.

T4: Il fronte discendente di H non agisce sui registri dei convertitori, ma modifica gli stati di N1 ed N2.

T5: N1 provoca la commutazione in lettura della RAM prima che N2 abbia potuto far partire il contatore (cioè prima che cominci l'incremento degli indirizzi). Questa procedura permette di evitare che il dato dell'indirizzo successivo venga cancellato prima di poter essere letto.

T6: Il fronte discendente di N2, ritardato rispetto ad H ed N1, incrementa il contatore per selezionare il successivo indirizzo della RAM. La memoria fornisce pertanto alla sua uscita il dato corrispondente, che resterà stabile fino alla successiva commutazione di N1. A questo punto, il ciclo può ricominciare.

Figura 7. Temporizzazione dei vari segnali

Figura 8. Schema a blocchi

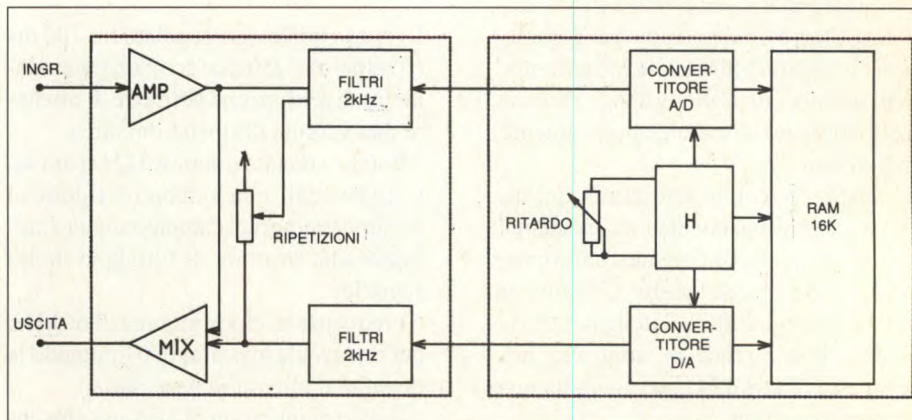



Figura 9. Lo schema elettrico dell'alimentatore è classico, infatti prevede l'impiego di due regolatori di tensione per una uscita simmetrica

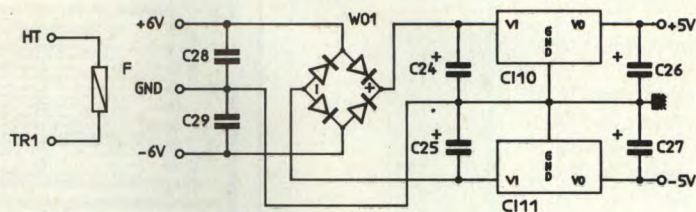



Figura 10. Circuito elettrico della sezione analogica

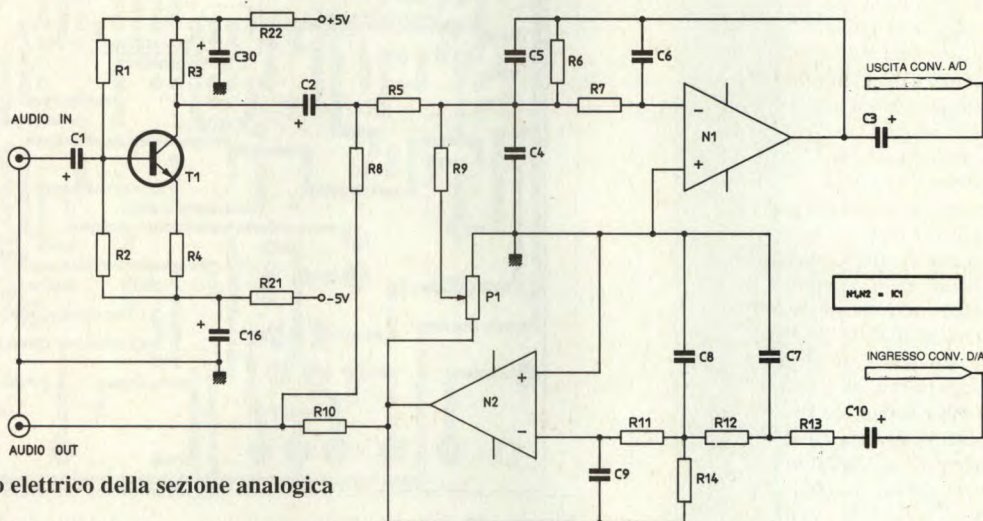
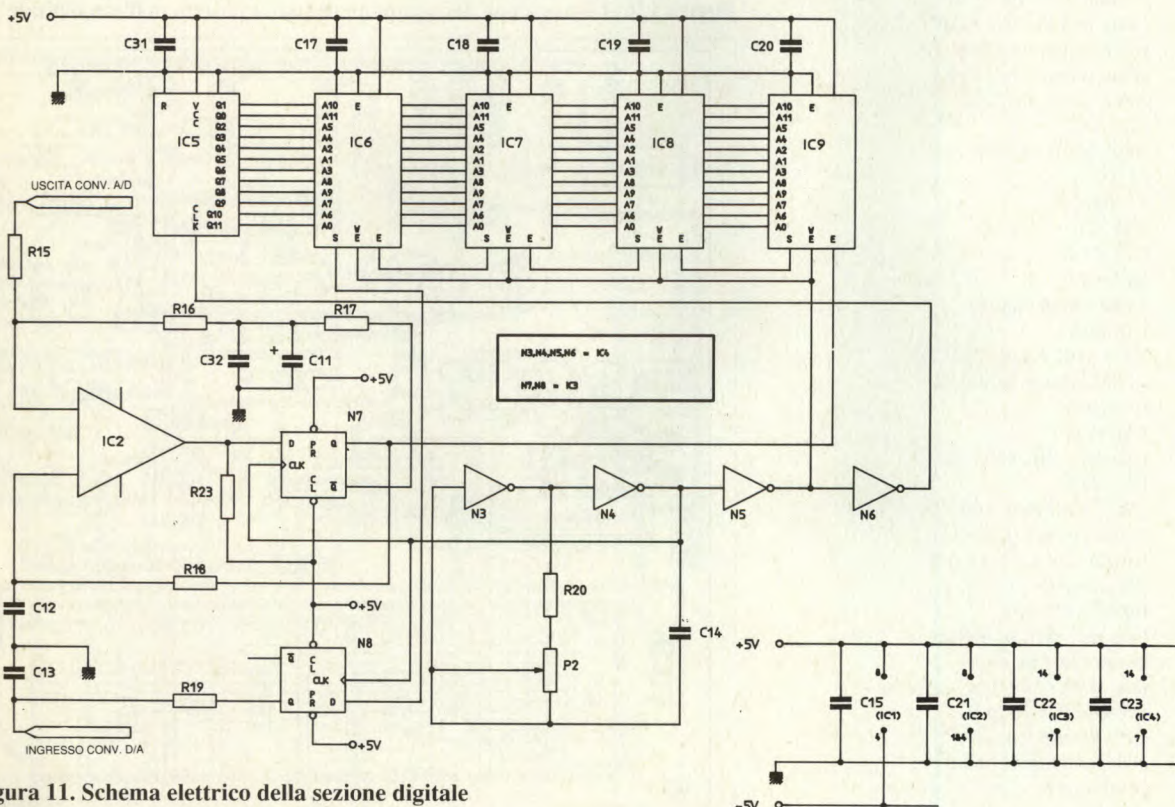



Figura 11. Schema elettrico della sezione digitale

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 470 kΩ
R2	resistore da 47 kΩ
R3-16-17	resistori da 10 kΩ
R4	resistore da 270 Ω
R5-8	resistori da 18 kΩ
R6-12	resistori da 39 kΩ
R7-14	resistori da 68 kΩ
R9-11	resistori da 120 kΩ
R10	resistore da 100 kΩ
R13	resistore da 22 kΩ
R15	resistore da 1,8 kΩ
R18-19	resistori da 15 kΩ
R20	resistore da 3,3 kΩ
R21-24	resistori da 470 Ω
R22	resistore da 560 Ω
R23	resistore da 6,8 kΩ
P1	potenz. da 100 kΩ lineare
P2	potenz. da 4,7 kΩ lin
C1-2-11-27	cond. elettr. da 10 μF 16Vl
C3-10	cond. elettr. 1 μF 16 Vl
C4-28-29-32	cond. polieste. da 10 nF
C5	cond. poliest. da 2,2 nF
C6-14	cond. ceramico da 1 nF
C7	cond. poliest. da 4,7 nF
C8	cond. ceram. da 2,2 nF
C9	cond. ceram. da 150 pF
C12	cond. poliest. da 150 nF
C13	cond. poliest. da 33 nF
C15-17/22-31	cond. poliest. da 100 nF
C16-26-30	cond. elettr. da 47 μF
C23	cond. poliest. da 47 nF
C24	cond. elettr. da 2200 μF/10 V
C25	cond. elettr. da 470 μF/10 V
IC1	TL 082
IC2	LM 311
IC3	74 LS 74
IC4	74 LS 04
IC5	74 HC 4040 oppure CD 4040
IC6/9	TMS 2147 o μPD 2147 (RAM statica 4K x 1)
IC10	LM 7805
IC11	LM 7905
T1	transistor BC 550 oppure BC 549 C
LED1	diodo LED da 5 mm
WO1	ponte da 60 V/1 A
TR1	trasfor. 2 x 6,3 V - 6 VA
FUS	portafusibile per c.s. + fusibile 100 mA
I1	interrut. min. unipolare
1	basetta in vetronite mon. 100 x 100 mm
2	prese jack 6,35 mm
1	cavo di rete senza collegamento di terra
1	contenitore
1	circuito stampato

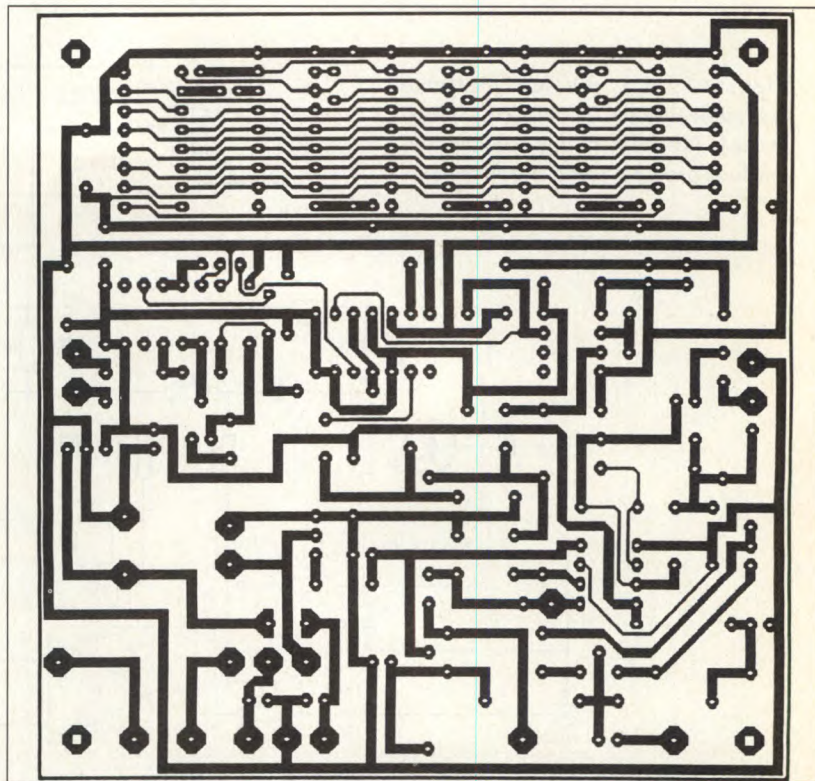



Figura 12a. Circuito stampato dell'eco visto dal lato rame in scala unitaria

Figura 12b. Disposizione dei componenti sualla basetta dell'eco digitale

100 CONDENSATORI MISTI ALTA TENSIONE 2500
25 CONDENSATORI 0,1 uF 250 V 2000
4 RESISTENZE 36 OHM 25 W IN ALLUMINIO 2000
10 TRIMMER 2000
30 DISSIPATORI PER TO 18 2500
4 DISSIPATORI IN ALLUMINIO PER TO 05 2500
4 DISSIPATORI IN ALLUMINIO PER TO 220 2000
10 CIRCUITI IBRIDI CON PREAMLI-FILTRI 2500
40 MEDIE FREQUENZE MISTE 2000
5 PULSANTI 2 SCANBI 4 A 2000
4 PULSANTI Ø 35 4A 2000
2 INTERRUTTORI DOPPI 220 V CON SPIA 2000
4 PORTA LAMPADA SPIA ROSSA Ø 15 2000
3 CONDENSATORI VARIABILI A MICA 2000
4 LAMPADINE 50 V 10 W Ø 25 2000
30 FERMA CAVI IN ALLUMINIO Ø 14 2000
20 BLOCCA MULICAVI 12 CM 2000
5 FLEX STRIP PASSO 2,54 15 CAPI 2000
4 FLEX STRIP PASSO 2,54 24 CAPI 2000
3 FLEX STRIP PASSO 2,54 28 CAPI 2000
2 MAMMUT 15 CAPI Ø 4 2000
5 TRASFORMATORI AD IMPULSI PER TRIAC 2000
8 POTENZIOMETRI MISTI 2000
4 POTENZIOMETRI SLIDER MISTI 2000
20 PASSA CAVI IN GOMMA 2000
1 FUSIBILE DINAMICO MAX 25 KG 2000
2 PRESE USA 2000
4 PRESE UMD 2000
1 PRESA DI SICUREZZA 2000
1 SPINA DI SICUREZZA 2000
100 G CONDENSATORI POLI- CERAMICI 2000
100 G CONDENSATORI ELETTROLITICI 4000
100 G CONDENSATORI H.T. 6000
100 G RESISTENZE 3000
1000 G MATERIALE ELETTRONICO MISTO 2000
1000 G SCHEDE EX COMPUTER 10000
1000 G FILI-CAVI-PIATTINE 5000

SCHEDA CONTROLLO MOTORI PASSO PASSO
IN KIT PER MOTORI FINO A 0,5 A PER FASE MAX 16 V CON OSCILLATORE INTERNO E COMANDO MANUALE O INTERFACCIAMENTO COMPUTER UTILIZZA IC MC 3479 REGOLAZIONE CON SISTEMA MANUALE VELOCITA PASSI MOTORE, MEZZO PASSO, INVERSIONE ROTAZIONE, BLOCCO MOTORE, RIFERIMENTO POSIZIONE L 25000 SOLO IC MC 3479 L 15000
SCHEDA CONTROLLO MOTORI PASSO PASSO CON INTERFACCIA DI PILOTAGGIO TRAMMITE MICROPROCESSORE O SEMPLICI IMPULSI TTL PER APPLICAZIONI DI ROBOTICA INSEGUITORI ASTRONOMICI, PLOTTER ECC.. UTILIZZA IC SGS L297-298 CHE COMANDANO MOTORI DA 2 O 4 FASI FINO AD UN MASSIMO 46 V 2 A DIMENSIONI 57x57 L 40000
ROBOTKIT 1 SCHEDA CONT. MPP 0,5 A + 1 MOTORE PP 39x32 200 PASSI + 1 SOLENOIDE 35000

VENTILATORI ASSIALI DI RAFFREDDAMENTO C.A.
L x L x H | PORTATA IN LITRI AL SECONDO | L 110V | L 220V
80 x 80 x 39 PALE IN METALLO | 16 | 8000 | 16000
120 x 120 x 38 " " PLASTICA | 49 | 7000 | 14000
120 x 120 x 38 " " METALLO | 54 | 8000 | 16000
CONDENSATORE PER POTER UTILIZZARE VENTOLA DA 110 V SU 220 V L 500
250 x 110 x 98 VENTILATORE TANGENZIALE IN METALLO 70 L/S 18000

PORTATA UTILE W | COPPIA MAX. N/CM | RENDIMENTO MAX. % | CAMPO DI ALIMENTAZIONE V | VELOCITA MAX. G' | DIMENSIONI Ø L MM | L
3,5 | 0,4 | 65 | 1-12 | 15000 | 34x25 | 5000
4 | 1 | 60 | 3-12 | 14000 | 28x32 | 6000
4,5 | 1,3 | 60 | 3-12 | 14000 | 25x39 | 7000
7 | 0,9 | 85 | 2-12 | 20000 | 26x42 | 15000
10 | 1,6 | 65 | 3-24 | 16000 | 31x48 | 9500
14 | 2,5 | 70 | 3-30 | 15000 | 31x50 | 13000
MOTORI IN CORRENTE CONTINUA CON GENERATORE TACHIMETRICO ASSIALE
4 | 1,4 | 60 | 6-24 | 10000 | 30x54 | 10000
9 | DOPPIO CONTROLLO EFF. HALL | 12 | 9000 | 35x48 | 9000
MOTORI IN CORRENTE CONTINUA CON RIDUTTORE DI GIRI AD INGRANAGGI
32 | 250 | 55 | 3-12 | DA 12 A 120 | 50x160 | 20000
MOTORE IN CORRENTE CONTINUA CON ENCODER A DISCO CON FOTOCOPPIA RISOLUZIONE 3,5x DIM MOTORE 31x50 3-30 15000 19000
MOTORE CC CON ENCODER OTTICO AMPLIFICATO RISOL. 3,5x 3-30 31x45 23000
MOTORE " " " " " IBRIDO " 33x50 27000
MOTORI SPECIALI PER HARD DISK CON CONTROLLO VELOCITA MECCANICA DI PRECISIONE
CONTROLLO GIRI EFFETTO HALL 12 76x30 8000
CONTROLLO GIRI EFFETTO HALL 12 50x160 6000
MOTORE PER FLOPPY DISK BASSO PROFILO CON SCHEDA DI CONTROLLO 12V 10000
MOTORI IN CORRENTE ALTERNATA
INTERRUTTORE A PEDALE L 3000
PULSANTE A PEDALE L 3000
110 V 35W 70x70 4000 220V 30W 70x70 L 8000

MOTORI PASSO PASSO
Ø H | Ø ALBERO | PASSI/GIRO | FASI | OHM | VOLT | COPPIA N/CM | L
26x20 | 2 | 26 | 4 | 55 | 12 | 1 | 7000
32x21 | 2 | 24 | 4 | 70 | 12 | 2,6 | 8000
57x25 | 6 | 48 | 2 | 12 | 12 | 9,5 | 9000
57x25 | 6 | 48 | 2 | 61 | 12 | 11 | 9500
57x48 | 6 | 48 | 4 | 7,5 | 9 | 16 | 12000
39x32 | 5 | 100 | 2 | 39 | 4 | 16 | 13500
39x32 | 5 | 200 | 2 | 37 | 7,4 | 18 | 14000
46x15 | 5 | 400 | 2 | 20 | 5 | 13 | 22000
39x31 | 5 | 400 | 2 | 10 | 4,2 | 19 | 19500
42x32 | 5 | 200 | 4 | 34 | 12 | 21 | 16000
57x38 | 6 | 200 | 2 | 3 | 3 | 21 | 16000
57x40 | 6 | 200 | 2 | 33 | 11 | 25 | 17000
57x40 | 6 | 200 | 2 | 27 | 8,1 | 29 | 19000
57x50 | 6 | 200 | 2 | 2,5 | 35 | 38 | 21000
57x51 | 6 | 200 | 4 | 5 | 5 | 38 | 21000
87x62 | 10 | 200 | 4 | 4,6 | 6 | 110 | 38000
51x76 | 8 ALBERO CON VITE SENZAFINE | | | 10 | 20 | 10 | 18000

1 KG VETRONITE MISTA DOPPIA MONO FACCIA L 10000
1 KG BACHELITE MONOFACCIA L 6000
1 KG ACIDO PERCLORUROFERRICO X C.S. L 3500
RESINA POLIESTERE 500G L 8000
CATALIZZATORE E ACCELERANTE X RESINA L 2000
FIBRA DI VETRO MAT 60x60 CM L 10000
FIBRA DI VETRO STOIA 50x50 CM L 15000
BOMBOLA SPRAY FOTO-RESIT POSITIVO 75CC L 25000
BOMBOLA SPRAY FOTO-RESIT POSITIVO 200CC L 50000
FLACONE 100 CC FOTO-RESIT POSITIVO L 38000
FLACONE 200 CC DEVELOPER L 10000
10 M STAGNO 1 MM 3 ANIME 60/40 L 3000
TRAPANINO PER CIRCUITI STAMPATI INVOLUCRO METALLICO
PINZE INTERCAMBIABILI DA 0,7 A 2,2 MM 6-68 V 20000 G' Ø 30x60
L 13000 CON INVOLUCRO PLASTICO Ø 32x54 L 10000
ZOCCOLI PER INTEGRATI
4+4 L 400
9+9 L 750
12+12 L 900
14+14 L 1000
20+20 L 1800
ZOCCOLI PER VALVOLE
SECTAL L 500
OCTAL L 1200
NOVAL L 750

CUSCINETTI A SFERE X ROBOTICA
DIAMTRO ESTERNO X INTERNO X SPESSORE
4 x 1 x 2,2 MM L 4500
6 x 2 x 2,2 L 4000
8 x 3 x 3 L 3000
10 x 3 x 4 L 2000
13 x 4 x 5 L 2000
13 x 5 x 4 L 2000
16 x 4 x 5 L 2500
16 x 5 x 5 L 2500
16 x 6 x 4 ALBERO X BILANCERI L 2500
19 x 6 x 6 L 3000
19 x 6 x 7 L 3000
22 x 8 x 7 L 3500
26 x 10 x 8 L 4500
SPINOTTI JACK 6MM METAL. MONO L 1200
" " " " STEREO L 1500
" SCHERMATI AUDIO L 400
" OCTAL L 1500
" NOVAL L 1000
PRESE JACK 6MM MONO L 500
" " " STEREO L 750
" SCHERMATE AUDIO L 400
MANOPOLE PER POTENZIOMETRI
DIAMETRO ALBERO | DIAM. MAMOPOLA
6MM | 17MM | L 200
6 | 12 | CROMATA L 300
8 X VARIAC | 76 | L 7000
SLYDER NERA L 500
SLYDER CROM. L 350

VARIAC 60
0-60 V 1,2 A L 15000
0-60 V 2,5 A L 20000
0-60 V 5 A L 38000
KIT NINI TRASFORMATORE CON LAMIERINI E CARTOCCIO
16 x 12 x 10 L 2000
16 x 16 x 11 L 2500
25 x 18 x 18 L 3500
FERRITI
TORROIDALE 17X10X7 L 2000
OLLA Ø 11 U 1300 L 1400
OLLA Ø 14 U 220
U 1300
U 1400 L 1500
ROCCHETTO L 200
OLLA Ø 18 U 150 L 3000
CILIDRICA 10x61 L 3500
BICCHIERE 15x15 L 3000
NUCLEO Ø 79x40x39 L10000
INPEDENZA 37 MH L 1000
BOBINA AEREA Ø 77 L 800
INTERRUTTORI A SLITTA
2 POSIZIONI 2 SCAMBI MINI L 400
3 " 2 " BIG L 500
3 " 2 " L 600
4 " 2 " L 400
3 " 4 " L 1000
INTERRUTTORI A LEVETTA
2 " 2 " L 1800
3 " 2 " L 1500
3 " 4 " L 3200
3 " 8 " L 6500
2 220V 10A 1 CHIUSURA L 3000
2 220V 10A 2 CHIUSURE L 5000
INTERRUTTORI A PULSANTE
2 TASTI DIPENDENTI 4 SC L 500
3 " DIPEN. 2 SC L 700
4 " INDIP. 2 SC L 800
4 " DIPEN. 2 SC L 900
12 " DIPEN. 8 SC L 9000
TRASDUTTORI DI POSIZIONE LINEARE
TRASFORMATORE DIFFERENZIALE VARIZIONE LIN.
SCHAEVITZ ENGINEERING 0,05% 3" L 120000
TRASDUTTORE DISLOCAZIONE LINEARE
SANGAMO SENS. 0,1UM DG 1CM. DC L 145000
" " AG 0,5CM TD L 130000

TRASFORMATORI PRIM. 220V
6 V 1 A L 3000
6 V 2 A L 4500
12+12V 0,7 A L 6500
5+5-20+20 0,7A L 4000
12+12-8-25 3A L 6000
5-12+12-40 10A L 15000
35+35-20 9 A L 17000
40+40 10 A L 17000
PERAMPLIFICATORE AUDIO VALVOLARE MONO BINSON
PE602M 4 INGRESSI L 70000
PE602M 8 " " L110000
ECHO A DISCO AUDIO BINSON PE 603M L130000
PLC HITACHI J-16 24 INP. 24 OUT. L 500000

OPTOELETTRONICA
LED ALTA LUMINOSITA 1,5MM ROSSO O VERDE L 300
LED ROSSO 5MM O 3MM L 180
LED 5x2,5MM ROSSO, VERDE, GIALLO L 300
LED 2x5 VERDE L 400
LED 3MM INFRAROSSO L 1000
LED LAMPEGGIANTE 5-7 V L 1200
FOTOEMETTITORE INFRAROSSO TIL 31 L 1500
FOTOTRANSISTOR FPT 100 L 2000
FOTOTRANSISTOR L14G3 L 500
FOTOCOPPIA A FORCELLA FINESTRA 3,5MM L 2000
FOTOCOPPIA A FORCELLA " " 8,5MM L 3000
DOPPIA FOTOCOPPIA A RIFLESSIONE PREAMPLIF. L 4500
DISPLAY GAS ARANCIONE 12 CIFRE CON ZOCCOLO L 3500
100 LED ROSSI 5 MM L 12000
CELLA SOLARE 0,5 V 3 A 100x100MM L 15000
24 CELLE SOLARI " " L 310000
DISCO IN SILICIO PURISSIMO Ø 15 CM L 25000
FOTOMOLTIPLICATORE EMI 9661 FINESTRA LAT. L 110000
LAMPADA NEON UV PER CANCELLAZIONE EPROM 8W L 50000
LAMPADA NEON UV PER FOTOINCISIONE C.S. 8W L 35000
LAMPADA NEON BIANCA 6W L 1500
LAMPADA FARETTO 300W 35x L 1000
PORTA LAMPADA EDISON 300W CERAMICA L 2500

Z 80 CTC L 2000
Z 80 SIO L 2000
NE555SMD L 1200
SOLENOIDE 12V 13x16x29 L 1500
SOLENOIDE 5V 19x23x29 L 3000
SOLENOIDE 12V 31x27x43 L 5000
FILTRO RETE 220V 15A L 5000
FILTRO 1,2A CON INTERRU L 3500
QUARZO 13,875 MHz L 2000
QUARZO 5,0688 MHz L 500
OSCILLATORE QUARZO 7,68MHz L 2000
OSCILLATORE QUARZO TERMOSTAB. 16MHz L 6000
OSCILLATORE QUARZO 12,8MHz VARIABILE L 8000
OSCILLAT.Q VARIAB
QUARZI CAMPIONE
124 KHz L 50000 FILTRO MURATA
556,167 Hz L 20000 4,68 MHz L 1000
108528 Hz L 15000 TOYOCOM 21,4 MHz L 2000
59000 Hz L 15000

CAVO AUDIO Ø 17 CON 25 POLI SCHERMATI SINGOLARMENTE L 5000 AL MT.
CAVO AUDIO Ø 16 " 6 " " " L 3500 " "
LETTORE CODICE BARRE CCD L 42000
LETTORE FOTODIODO PREAMPLI L 10000
MAGNETI 6x8x10 L 800
Ø 8x10 L 1000
STRUMENTI A INDICE METRIX
5-50 AMP. 96x96 9500
125 uA 43x13 4500
VU METER 45x15 1200

ONTRON ELETTRONICA
CASELLA POSTALE NX 16005
20158 MILANO
TEL. 02/66200237
VENDITA DIRETTA VIA CIALDINI 114 MILANO
H 10-13/15.45-19.45
VENDITA PER CORRISPONDENZA MATERIALE ELETTRONICO NUOVO E SURPLUS ORDINE MINIMO 30000 I PREZZI SONO SENZA IVA 19% PAGAMENTO IN CONTRASSEGNO A RICEVIMENTO MERCE SPESE DI IMBALLO A NOSTRO CARICO SPESE DI SPEDIZIONE A CARICO DEL COMMITTENTE.
SI ACCETTANO ORDINI PER LETTERA O PER TELEFONO 02-66200237

CONDENSATORI ELETTROLITICI ALTA TENSIONE
16 uF 500V L 2200
16+16 uF 500V L 4000
32+32 uF 500V L 4500
15+15 uF 450V L 3800
40+40 uF 350V L 3500
40+40 uF 250V L 1800
47+47 uF 250V L 2000
2 uF 260V L 650
5 uF 250V L 700
ONTRON
ONTRON ELETTRONICA
CASELLA POSTALE NX 16005
SENSORE DI PROSSIMITA INDUTTIVO
Ø 12 SENS. 20MM 8-50V L 24000
Ø 34 " 40MM 10-55V L 30000
ALTOPARLANTI
DIAMETRO 170 20W L 10000
" 260 45W L 20000
MECCANICA TASTIERA PER ORGANO 5 OTTAVE L 20000
4 " L 15000
ALIMENTATORI STABILIZZATI
+5/-12+12/+28/+38 5-1A L 28000
REC. 5 V 1 A L 10000
" 20 V 0,5 A L 10000
" 5 V 10 A L 20000
" 20 V 5 A L 20000
CARICA BATT. 12V 1A L 10000
SWICHING 5/12/25 10 A L 20000
" 5/12/25/35 10 A L 18000
STAMPANTE AD AGHI TAXAN 180COLONNE GRAF L400000
C-MOS
4000 L 700
4001 500
4002 500
4006 1100
40101 1250
40102 2650
40103 1500
40105 2850
40106 750
40107 750
4010 1000
40110 2850
4011 500
4012 500
4013 650
4014 1050
4015 1100
40160 1150
40161 1050
40162 1150
40163 1150
4016 650
40174 1150
4017 1150
4018 1150
40192 1300
40193 1300
4019 650
4020 950
4021 900
4022 950
4023 500
4024 1050
40257 2350
4025 500
4026 1200
4027 650
4028 1000
4029 1100
4031 2500
4032 1600
4033 1150
4035 1100
4038 1700
4040 1100
4041 850
4042 800
4043 850
4044 850
4045 2100
4046 1050
4047 900
4048 950
4049 650
4050 650
452 1100
4053 1100
4054 1700
4055 1550
4060 950
4067 4250
4068 500
4069 500
4070 500
4071 500
4072 500
4073 500
4076 1050
4077 500
4078 500
4081 500
4082 500
4086 650
4089 1500
4093 650
4094 1000
4096 1800
4098 1350
4099 1300

Elettronica Generale

POTENZIOMETRO DIGITALE

Questo progetto si propone di sostituire il tradizionale potenziometro a manopola, rotativo o lineare, con il suo equivalente a comando digitale, che utilizza due pulsanti indipendenti per una regolazione passo-passo. Si potrà così rendere automatico il controllo di una tensione, di una corrente, oppure semplicemente di una resistenza, con l'ulteriore possibilità di visualizzare la posizione esatta del cursore su un display a 7 segmenti.

Principio di funzionamento

Sappiamo tutti che un potenziometro si presenta sotto forma di resistore variabile: è costituito da un'unica pista di carbone, con i suoi due punti di collegamento e da un contatto intermedio, corrispondente ad un cursore che si sposta sulla pista. E' così possibile prelevare tutta o parte della tensione applicata ai contatti di estremità: è questa la funzione del potenziometro di volume di un semplice radioricevitore a transistor. La qualità della regolazione dipende dallo stato più o meno perfetto della pista e del cursore che si sposta su di essa. Un'altra possibile soluzione consiste nell'inserire nel circuito alcuni resistori, selezionati mediante un commutatore rotativo a diverse posizioni. Tale soluzione non è affatto soddisfacente, perché non è opportuno che il circuito d'uscita venga scollegato dal potenziometro nel corso delle commutazioni. Come abbiamo fatto in questo caso, si può anche modificare il valore di una parte della pista

Figura 1a. Tabella di combinazione delle resistenze.

Resistori inclusi					Scegliere un valore per R	
8R	4R	2R	1R	Valore		
0	0	0	0	0	Decimale - passi da 0 a 9	Esadecimale - passi da 0 a 15
0	0	0	1	1		
0	0	1	0	2		
0	0	1	1	2 + 1 = 3		
0	1	0	0	4		
0	1	0	1	4 + 1 = 5		
0	1	1	0	4 + 2 = 6		
0	1	1	1	4 + 2 + 1 = 7		
1	0	0	0	8		
1	0	0	1	8 + 1 = 9		
1	0	1	0	8 + 2 = 10		
1	0	1	1	8 + 2 + 1 = 11		
1	1	0	0	8 + 4 = 12		
1	1	0	·1	8 + 4 + 1 = 13		
1	1	1	0	8 + 4 + 2 = 14		
1	1	1	1	8 + 4 + 2 + 1 = 15		

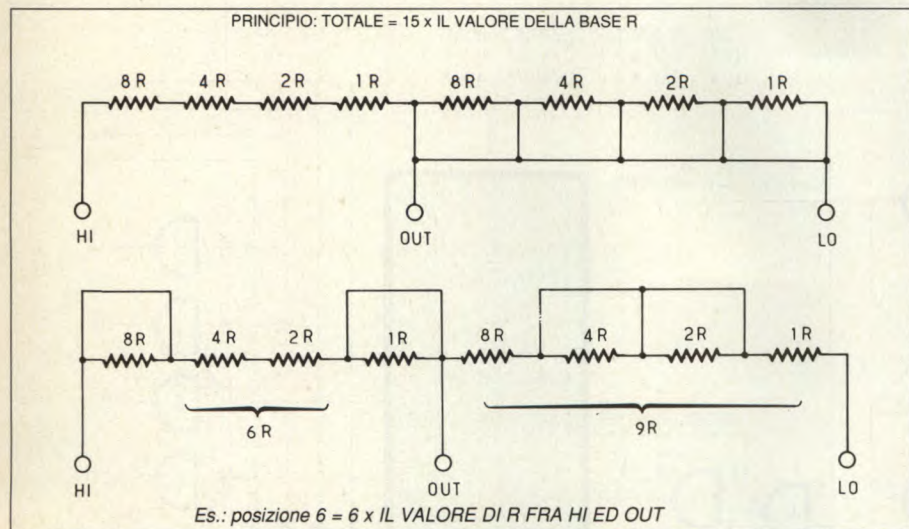



Figura 1b. Esempio di funzionamento.

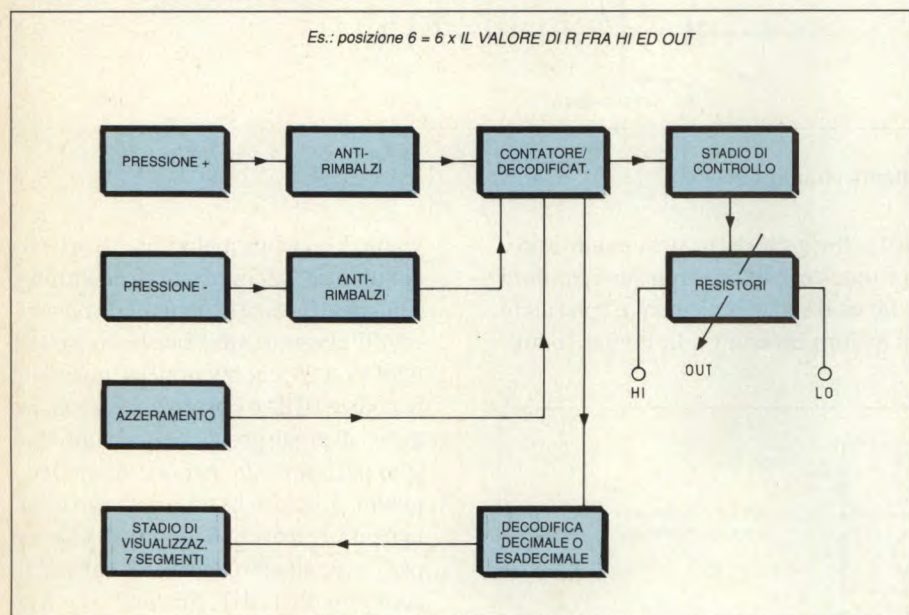



Figura 1c. Schema a blocchi del circuito.

mediante resistori, prestando contemporaneamente attenzione a conservare la resistenza totale di tutto il circuito. E' infatti necessario che il valore massimo del potenziometro rimanga immutato mentre varia il livello d'uscita al cursore. Questa tecnica funziona se il numero di passi o di posizioni del potenziometro è relativamente elevato. Ricorrendo alla logica binaria, con soli quattro resistori si possono già ottenere sedici combinazioni diverse come mostra la tabella di Figura 1a. C'è un altro punto fondamentale, tenuto in debito conto nel nostro prototipo: quando il potenziometro si trova al livello più basso, non deve essere possibile "saltare" al valore più alto; oppure, viceversa, un volume massimo non deve poter passare al minimo con il successivo movimento.

Il tutto si spiega facilmente esaminando la tabella della verità dei primi quattro valori binari. Dopo la combinazione 15, cioè 1111, troviamo naturalmente 16, che in binario si scrive 10000, che equivale ad un ritorno alla combinazione 0000 su 4 bit. Un display digitale od anche esadecimale indicherà all'utilizzatore la posizione del cursore del nostro potenziometro digitale. Il circuito di controllo elettronico previsto potrà anche pilotare un modello stereo, composto cioè da due circuiti identici. Per concludere, precisiamo che il valore della resistenza del potenziometro potrà essere facilmente modificato: con la semplice sostituzione di quattro resistori, potrà assumere qualsiasi valore equivalente a quello dei modelli classici.

Analisi dello schema elettrico

E' opportuno innanzitutto comprendere a fondo il principio adottato per ottenere la variazione passo-passo del valore della resistenza del nostro pseudo-poten ziometro. Fissando arbitrariamente il valore di R ad 1 kΩ, potremo ragionare in modo più concreto. I pesi dei primi quattro bit della numerazione binaria sono 1, 2, 4, 8, vale a dire 1R, 2R, 4R, 8R. Il valore totale della resistenza compresa fra HI ed OUT, corrispondente alla posizione del nostro cursore, sarà dunque di 15 R, sommando i valori elementari: Figure 1a ed 1b. L'altra serie di 4 resistori identici viene semplicemente cortocircuitata, collegando l'uscita OUT a massa.
Questa configurazione corrisponde alla posizione del cursore a massa; si può anche affermare che la tensione di uscita è nulla rispetto a massa. Secondo caso illustrato nella figura: spostando il cursore, il valore totale della resistenza del potenziometro rimane invariato, ma l'uscita OUT si trova a 6R dall'alto (HI) oppure a 9R da massa. A questo punto, è chiaro che i resistori utilizzati nella parte alta vengono semplicemente cortocircuitati nella parte bassa. Sarebbe anche

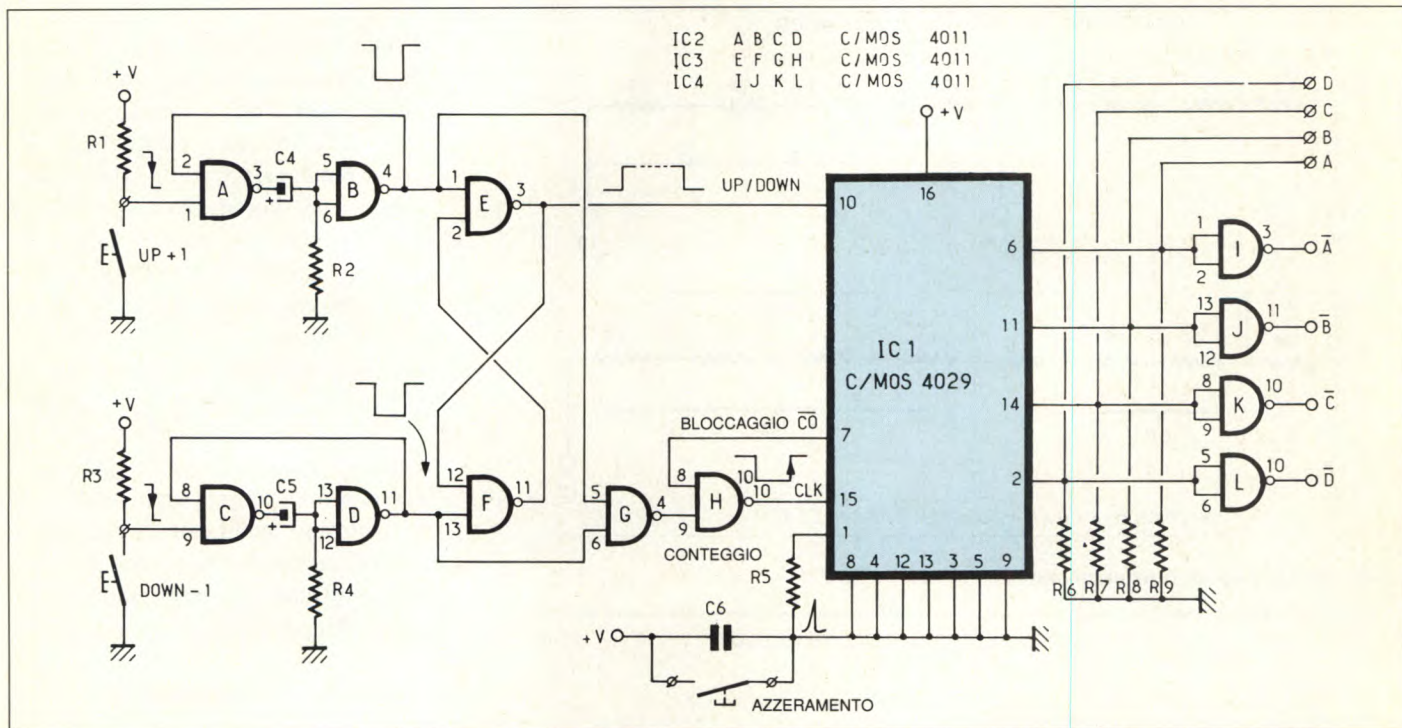
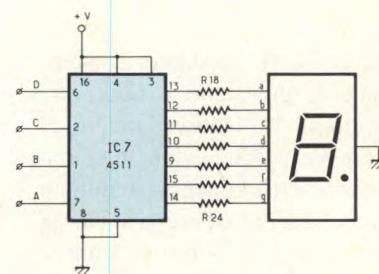
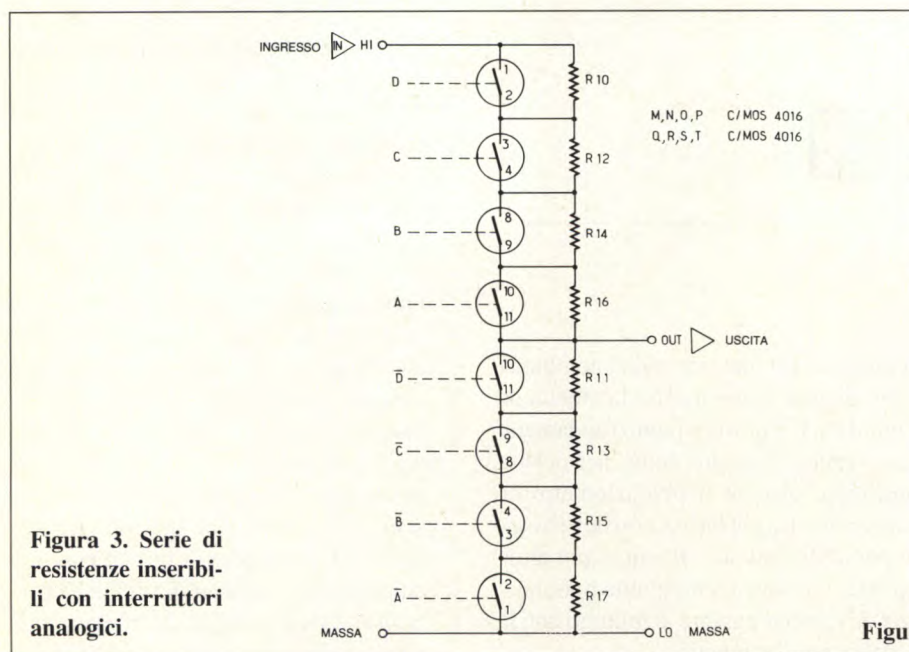



Figura 2. Il circuito logico di controllo utilizza soltanto circuiti CMOS.

possibile eliminare ciascuno di essi individualmente, con l'aiuto di uno dei quattro piccoli interruttori analogici contenuti nel ben noto circuito CMOS 4016. Il segreto del nostro circuito è proprio questo: basta costruire una parola di 4 bit ed il suo complemento, con l'aiuto di quattro invertitori. In Figura 1c, troviamo lo schema a blocchi. Lo schema elettrico del circuito logico di controllo, è illustrato invece in Figura 2. Si nota subito il classico contatore bidirezionale CMOS 4029, che opera all'uscita su 4 bit in codice BCD o binario puro; i suoi ingressi di predisposizione sono utilizzati solo parzialmente: per questo motivo i piedini 3, 4, 12 e 13 sono collegati direttamente a massa. Serviranno soltanto per l'azzeramento, quando l'ingresso di controllo PRESET (piedino 1) viene collegato a livello logico 1 mediante il

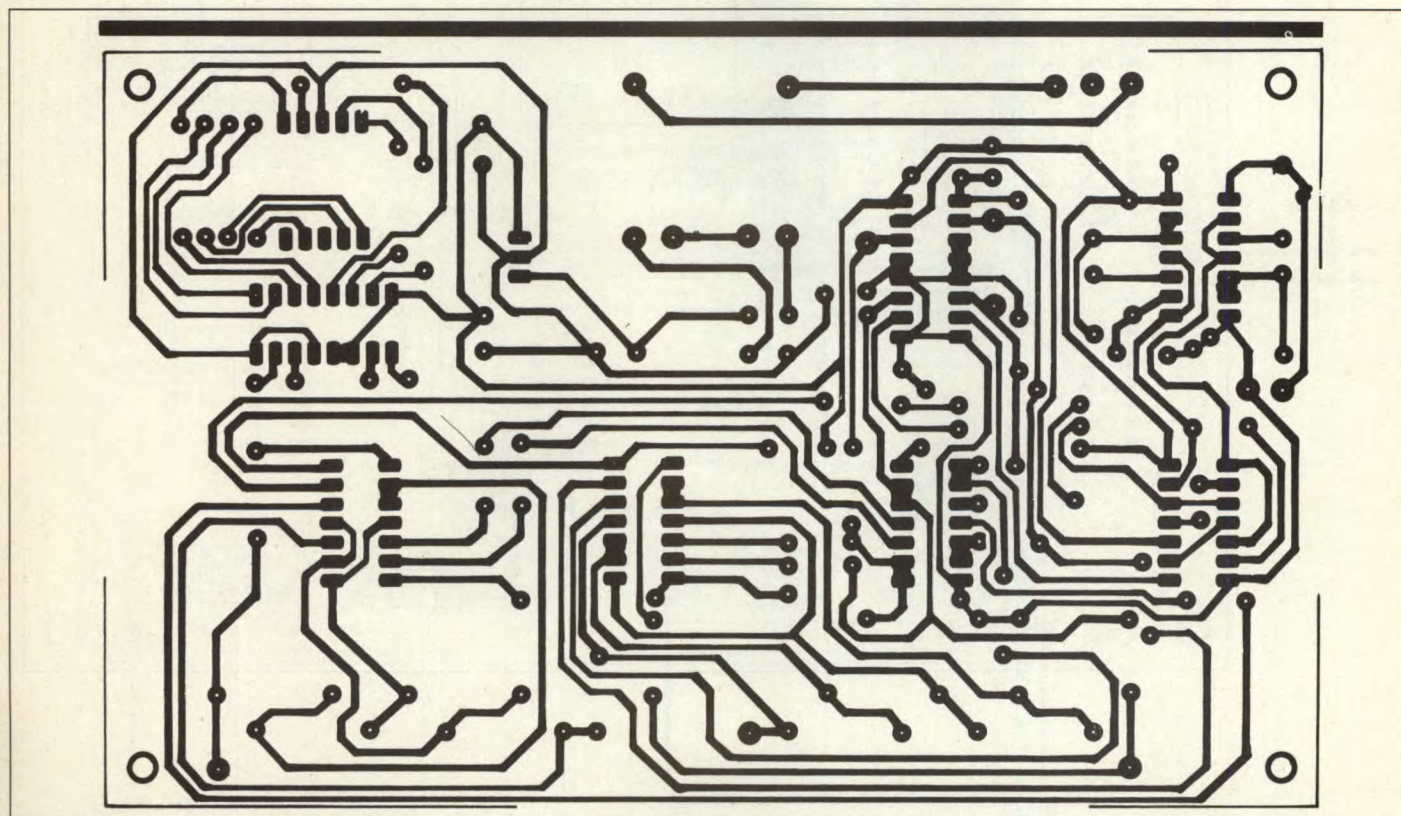
Figura 3. Serie di resistenze inseribili con interruttori analogici.

Figura 4. Display a 7 segmenti, con decodificatore.

pulsante appositamente previsto oppure in maniera automatica alla messa sotto tensione, quando il condensatore C6 genera un breve impulso positivo. D'altra parte, avendo scelto di contare in modo decimale da 0 a 9, l'ingresso 9 BINARY/ DECADE viene portato a livello basso. A seconda del tipo di conteggio, in avanti od all'indietro, bisognerà portare l'ingresso 10 UP/DOWN rispettivamente ad 1 oppure 0. Contemporaneamente, si dovrà applicare un fronte positivo all'ingresso di conteggio sul piedino 15. Per evitare qualsiasi errore di manovra è stato adottato uno schema particolare: il pulsante UP, mediante un fronte negativo, aziona un monostabile, costituito dalle porte NAND A e B. Il periodo del segnale negativo di uscita dipende in pratica dal valore della costante R2, moltiplicata per C4. Questa piccola temporizzazione permette di liberarsi completamente dai rimbalzi e da altri impulsi parassiti. Lo stesso schema è ripetuto per il pulsante DOWN con le porte NAND C e D.

Segue un flip-flop realizzato con le porte NAND E ed F, i cui ingressi a riposo si trovano normalmente a livello alto.

Azionando il pulsante UP si porta a livello 1 l'uscita 3 della porta E, che convalida l'ingresso di conteggio in avanti. Simultaneamente, il segnale emesso dal monostabile genera un impulso dello stesso segno all'ingresso CLOCK. Da notare che il fronte discendente determina il senso del conteggio, mentre il fronte positivo garantisce il conteggio vero e proprio, con un piccolo ritardo, che costituisce un supplemento di sicurezza. Premendo ancora lo stesso pulsante non cambia nulla nello stato del bistabile, ma si provoca un altro impulso di conteggio. Premendo invece il pulsante DOWN, si provoca il passaggio a livello basso del piedino 10. Tutto questo funziona correttamente, ma ben presto si presenta un piccolo problema: il contatore passa a 10 dopo 9, e questo "valore proibito" si traduce in una variazione brusca della tensione ai capi della serie di resistori. Analogamente, la discesa da 9 a 0 fa risalire il contatore a 9, in caso di decremento involontario. Conviene dunque fissare un doppio limite per il nostro contatore: dovrà restare confinato fra 0 e 9, ma il bloccaggio da un lato o dall'altro deve comunque permettere il conteggio in senso inverso. Consultando con attenzione la tabella della verità del circuito 4029, si nota che il piedino 7 (CARRY OUT), normalmente a livello 1, passa a livello 0 proprio in corrispondenza di 0 e 9. Questo è appunto il comportamento che volevamo: sfrutteremo pertanto questa uscita per bloccare la porta NAND H tramite il suo ingresso 8.

Notiamo ancora, alle uscite di IC1, i piedini DCBA ed i loro complementi D negato, C negato, B negato, A negato, che

Figure 5. Circuito stampato del potenziometro visto dal lato rame in scala unitaria.

pilotano otto interruttori analogici opportunamente collegati ai capi degli otto resistori, identici due a due: vedere lo schema in Figura 3. Altre spiegazioni non ci sembrano necessarie. La visualizzazione della posizione viene realizzata semplicemente con un decodificatore 4511 che controlla un display a 7 segmenti, tramite sette resistori di limitazione: Figura 4. Volendo scegliere un potenziometro a 16 passi, si dovrà prevedere una decodifica esadecimale, per esempio con l'integrato 9368. Sarà anche necessario portare il piedino 9 di IC1 a livello 1, per contare in binario da 0000 ad 1111. Le applicazioni pratiche sono svariate: si può costruire un potenziometro qualsiasi scegliendo un valore per R ed adottando i codici 2, 4, 8 per gli altri resistori. Sarebbe saggio prevedere resistori di precisione (o trimmer), perché la serie E24 non permette molta scelta da questo punto di vista. Il nostro prototipo utilizza, per esempio, resistori da 10 kΩ, da 4,7 kΩ, da 2,2 kΩ e da 1 kΩ. Applicando una tensione fra HI e LO, si può ottenere un valore variabile della tensione al punto OUT, in rapporto alla massa. Analogamente, si potrà modificare una corrente collegando in serie HI ed OUT. Si può anche prevedere una versione stereofonica, con un solo modulo di comando e due serie di resistori. Questo progetto, senza essere eccezionale, permetterà ai lettori di prendere confidenza con la conversione DIGITALE/ANALOGICA.

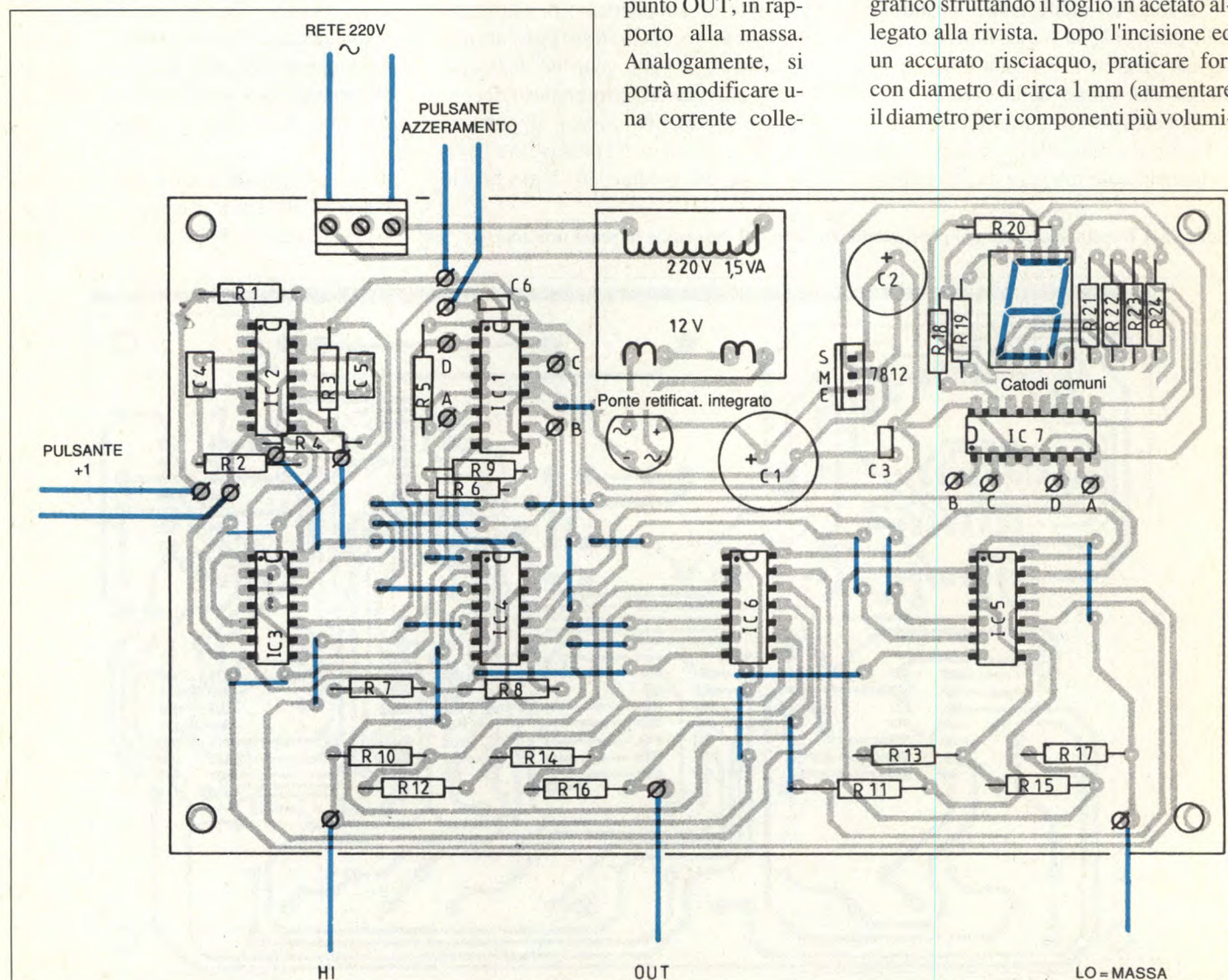



Figura 6. Disposizione dei componenti.

Costruzione

Tutti i componenti trovano posto su un'unica basetta, le cui piste sono riprodotte in Figura 5, in scala 1:1. Data la disposizione relativamente densa delle piste, consigliamo di adottare il metodo fotografico sfruttando il foglio in acetato allegato alla rivista. Dopo l'incisione ed un accurato risciacquo, praticare fori con diametro di circa 1 mm (aumentare il diametro per i componenti più volumi-

nosi). Una stagnatura chimica faciliterà la saldatura ed aumenterà la resistenza all'ossidazione delle piste di rame. La Figura 6 fornisce tutte le indicazioni per il montaggio dei componenti. Iniziare con i numerosi ponticelli, sempre preferibili ad una basetta a doppia faccia. Consigliamo inoltre di utilizzare zoccoli per tutti gli integrati. Attenzione al corretto orientamento dei componenti polarizzati. E' possibile montare il display direttamente sul circuito stampato, purché vengano utilizzati contatti a tulipano. Volendo inserire il montaggio in un contenitore, realizzare piccoli connettori. Non è necessaria nessuna regolazione; con un semplice ohmmetro si può seguire l'evoluzione del valore della resistenza variabile. Applicare poi la tensione di una batteria fra HI e LO: si potrà allora seguire la variazione fra 0 ed il massimo della tensione (in 16 passi) sull'uscita centrale OUT, che corrisponde al cursore del nostro potenziometro. Secondo lo stesso principio, si può realizzare un numero maggiore di passi.

Non resta ora che trovare un'applicazione originale per questo potenziometro digitale, del tutto compatibile con un'uscita di microprocessore ed adatto inoltre ad essere pilotato da una memoria contenente sotto forma binaria le differenti regolazioni necessarie.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%		**IC5-6**	**4016**
		IC7	**4511**
R1-3	**resistori da 33 kΩ**	**1**	**ponte rettificatore W005**
R2-4	**resistori da 470 kΩ**	**1**	**regolatore 7812**
R5	**resistore da 150 kΩ**	**1**	**display a catodo**
R6/9	**resistori da 18 kΩ**		**comune**
R10-11	**resistori da 10 kΩ, vedi testo**	**1**	**contenitore**
R12-13	**resistori da 4,7 kΩ, vedi testo**	**1**	**trasformatore 220 V/**
R14-15	**resistori da 2,2 kΩ, vedi testo**		**12 V 1,5 VA**
R16-17	**resistori da 1 kΩ, vedi testo**	**3**	**interruttori a pulsante**
R18/24	**resistori da 560 Ω, vedi testo**	**2**	**zoccoli a 16 piedini**
C1	**cond. elettr. da 470 µF 35 Vl**	**5**	**zoccoli a 14 piedini**
C2	**cond. elettr. da 470 µF25 Vl**	**-**	**morsettiera a 3 contatatti**
C3	**cond. da 10 nF, poliestere**		**passo 5 mm**
C4-5	**cond. da 1 µF, poliestere**	**-**	**spinotti a saldare**
C6	**cond. da 47 nF, poliestere**	**-**	**cavo a piattina per**
IC1	**4029**		**collegamento**
IC2-3-4	**4011**	**1**	**circuito stampato**

Troverete gli MKit presso i seguenti punti di vendita:

LOMBARDIA

Mantova - C.E.M. - V.le Risorgimento, 41/G - 0376/329310 • **Milano** - M.C. Elettr. - Via Piana, 6 - 02/33002570 • **Milano** - Melchioni - Via Friuli, 16/18 - 02/5794362 • **Abbiategrasso** - RARE - Via Omboni, 11 - 02/9467126 • **Cassano d'Adda** - Nuova Elettronica - Via V. Gioberti, 5/A - 0263/62123 • **Magenta** - Elettronica Più - Via Dante, 3/5 - 02/97290251 • **Giussano** - S.B. Elettronica - Via L. Da Vinci, 9 - 0362/861464 • **Pavia** - Elettronica Pavese - Via Maestri Comacini, 3/5 - 0382/27105 • **Bergamo** - Videocomponenti - Via Bascheris, 7 - 035/233275 • **Villongo** - Belotti - Via S. Pellico - 035/927382 • **Saronno** - Fusi - Via Portici, 10 - 02/9626527 • **Varese** - Elettronica Ricci - Via Parenzo, 2 - 0332/281450 • **Sondrio** - Valtronic sas - Via Credaro, 14 - 0342/212967

PIEMONTE - LIGURIA

Domodossola - Possessi & Ialeggio - Via Galletti, 43 - 0324/43173 • **Castelletto Sopra Ticino** - Electronic Center di Masella - Via Sempione 158/156 - 0362/520728 • **Verbania** - Deola - C.so Cobianchi, 39 - Intra 0323/44209 • **Mondovì** - Fieno - Via Gherbiana, 6 - 0174/40316 • **Torino** - FE.ME.T. - C.so Grosseto, 153 - 011/296653 • **Ciriè** - Elettronica R.R. - Via V. Emanuele, 2 bis - 011/9205977 • **Pinerolo** - Cazzadori - Piazza Tegas, 4 - 0121/22444 • **Borgosesia** - Margherita - P.zza Parrocchiale, 3 - 0163/22657 • **Loano** - Bonfante - Via Boragine, 50 - 019/667714 • **Genova Sampierdarena** - SAET - Via Cantore, 88/90R - 010/414280 • **La Spezia** - A.E.C. - P.zza Caduti della Libertà, 33 - 187/730331 • **Imperia** - Intel - Via P. Armeglio, 51 - 0183/274266

VENETO

Montebelluna - B.A. Comp. Elet. - Via Montegrappa, 41 - 0423/20501 • **Oderzo** - Coden - Via Garibaldi, 47 - 0422/713451 • **Venezia** - Compel - Via Trezzo, 22 - Mestre - 041/987.444 • **Venezia** - Perucci - Cannareggio, 5083 - 041/5220773 • **Mira** - Elettronica Mira - Via Nazionale, 85 - 041/420960 • **Arzignano** - Nicoletti - Via G. Zanella, 14 - 0444/670885 • **Cassola** - A.R.E. - Via Dei Mille, 13 - Termini - 0424/34759 • **Vicenza** - Elettronica Bisello - Via Noventa Vicentina, 2 - 0444/512985 • **Sarcedo** - Ceelve - V.le Europa, 5 - 0445/369279 • **Chioggia Sottomarina** - B&B Elettronica - V.le Tirreno, 44 - 041/492989

FRIULI - TRENTINO-ALTO ADIGE

Gemona del Friuli - Elettroquattro - Via Roma - 0432/981130 • **Monfalcone** - Pecikar -V.le S. Marco, 10/12 • **Trieste** - Formirao - Via Cologna, 10/D - 040/572106 • **Trieste** - Radio Kalika - Via Fontana, 2 - 040/62409 • **Trieste** - Radio Trieste - V.le XX Settembre, 15 - 040/795250 • **Udine** - AVECO ELETT. - Via Pace, 16 - 0432/470969 • **Bolzano** - Rivelli - Via Roggia, 9/B - 0471/975330 • **Trento** - Fox Elettronica - Via Maccani, 36/5 - 0461/984303

EMILIA ROMAGNA

Casalecchio di Reno - Arduini Elettr. - Via Porettana, 361/2 - 051/573283 • **Imola** - Nuova Lae Elettronica - Via del Lavoro, 57/59 - 0542/33010 • **Cento** - Elettronica Zetabi - Via Penzale, 10 - 051/905510 • **Rimini** - C.E.B. - Via A. Costa, 30 - 0541/383630 • **Piacenza** - Elettromecc. M&M - Via Scalabrini, 50 - 0525/25241 • **Bazzano** - Calzolari - Via Gabella, 6 - 051/831500 • **Bologna** - C.E.E. - Via Calvart, 42/C - 051/368486

TOSCANA

Firenze - Diesse Elettronica - Via Baracca, 3/A - 055/357218 • **Prato** - Papi - Via M. Roncioni, 113/A - 0574/21361 • **Vinci** - Peri Elettronica - Via Empolese, 12 - Sovigliana - 0571/508132 • **Viareggio** - Elettronica D.G.M. - Via S. Francesco, 110 - 0584/32162 • **Lucca** - Biennebi - Via Di Tiglio, 74 - 0583/44343 • **Massa** - E.L.C.O. - G.R. Sanzio, 26/28 - 0585/43824 • **Carrara (Avenza)** - Nova Elettronica - Via Europa, 14/bis - 0585/54692 • **Siena** - Telecom. - V.le Mazzini, 33/35 - 0577/285025 • **Livorno** - Elma - Via Vecchia Casina, 7 - 0586/37059 • **Piombino** - BGD Elettron. - V.le Michelangelo, 6/8 - 0565/41512

UMBRIA

Terni - Teleradio Centrale - Via S. Antonio, 46 - 0744/55309 • **Città di Castello** - Electronics Center - Via Plinio il Giovane, 3

LAZIO

Cassino - Elettronica - Via Virgilio, 81/B 81/C - 0776/49073 • **Sora** - Capoccia - Via Lungoliri Mazzini, 85 - 0776/833141 • **Formia** - Tuchetta - Via XXIV Maggio, 29 - 0771/22090 • **Latina** - Bianchi - P.le Prampolini, 7 - 0773/499924 • **Roma** - Diesse Elettronica - C.so Trieste, 1 - 06/867901 • **Roma** - Centro Elettronico Calidori - Via T. Zigliara, 41 - 06/3011147 • **Roma** - Diesse Elettronica - L.go Frassinetti, 12 - 06/776494 • **Roma** - Diesse Elettronica - Via Pigafetta, 8 - 06/5740649 • **Roma** - Diesse Elettronica - V.le delle Milizie, 114 - 06/382457 • **Roma** - GB Elettronica - Via Sorrento, 2 - 06/273759 • **Roma** - T.S. Elettronica - V.le Jonio, 184/6 - 06/8186390 • **Roma** - Elettronova - Via Di Torrenova, 9 - 06/6140342 • **Roma** - Kit's House - Via Gussone, 54/56 - 06/2589158 • **Roma** - 2G Elettronica - Via Ponzio Comminio, 80 - 06/7610712 • **Anzio** - Palombo - P.zza della Pace, 25/A - 06/9845782 • **Colleferro** - C.E.E. - Via Petrarca, 33 - 06/975381 • **Grottaferrata** - Rubeo - Piazza Bellini, 2 - 06/9456312 • **Tivoli** - Emili - V.le Tomei, 95 - 0774/22664 • **Tivoli** - Fiorani - Vicolo Paladini, 11 - 0774/20114 • **Pomezia** - F.M. - Via Confalonieri, 8 - 06/9111297 • **Frosinone** - Palmieri - V.le Mazzini, 176 - 0775/853051

ABRUZZO - MOLISE

Campobasso - M.E.M. - Via Ziccardi, 26 - 0874/311539 • **Isernia** - Di Nucci - P.zza Europa, 2 - 0865/59172 • **Lanciano** - E.A. - Via Mancinello, 6 - 0872/32192 • **Avezzano** - C.E.M. - Via Garibaldi, 196 - 0863/21491 • **Pescara** - El. Abruzzo - Via Tib. Valeria, 359 - 085/50292

CAMPANIA

Ariano Irpino - La Termotecnica - Via S. Leonardo, 16 - 0825/871665 • **Napoli** - Telelux - Via Lepanto, 93/A - 081/611133 • **Torre Annunziata** - Elettronica Sud - Via Vitt. Veneto, 374/C - 081/8612768 • **Agropoli** - Palma - Via A. de Gaspari, 42 - 0974/823861 • **Nocera Inferiore** - Teletecnica Via Roma, 58 - 081/925513

PUGLIA - BASILICATA

Bari - Comel - Via Cancello Rotto, 1/3 - 080/416248 • **Barletta** - Di Matteo - Via Pisacane, 11 - 0883/512312 • **Fasano** - EFE - Via Piave, 114/116 - 080/793202 • **Brindisi** - Elettronica Componenti - Via San G. Bosco, 7/9 - 0831/882537 • **Lecce** - Elettronica Sud - Via Taranto, 70 - 0832/48870 • **Matera** - De Lucia - Via Piave, 12 - 0835/219857 • **Ostuni** - EL.COM. Elettronica - Via Cerignola, 36/28 - 0831/336346

CALABRIA

Crotone - Elettronica Greco - Via Spiaggia delle Forche, 12 - 0962/24846 • **Lamezia Terme** - CE.VE.C Hi-Fi Electr. - Via Adda, 41 - Nicastro - 0968/23089 • **Cosenza** - REM - Via P. Rossi, 141 - 0984/36416 • **Gioia Tauro** - Comp. Elettr. - Strada Statale 111, 118 - 0966/57297 • **Reggio Calabria** - Rete - Via Marvasi, 53 - 0965/29141 • **Catanzaro Lido** - Elettronica Messina - Via Crotone, 948 - 0961/31512

SICILIA

Acireale - El. Car - Via P. Vasta, 114/116 • **Caltagirone** - Cutrona - Via E. De Amicis, 24 - 0933/27311 • **Ragusa** - Bellina - Via Archimede, 211 - 0932/45121 • **Siracusa** - Elettronica Siracusana - V.le Polibio, 24 - 0931/37000 • **Caltanisetta** - Russotti - C.so Umberto, 10 - 0933/259925 • **Palermo** - Pavan Luciano - Via Malaspina, 213 A/B - 091/577317 • **Trapani** - Tuttoilmondo T. - Via Orti, 15/C - 0923/23893 • **Castelvetrano** - C.V. El. Center - Via Mazzini, 39 - 0924/81297 • **Alcamo** - Abitabile - V.le Europa - 0924/503359 • **Canicattì** - Centro Elettronico - Via C. Maira, 38/40 - 0922/852921 • **Messina** - Calabrò - V.le Europa, Isolato 47-B-83-0 - 090/2936105 • **Barcellona** - EL.BA. - Via V. Alfieri, 38 - 090/9722718 • **Noto** - Marescalco - V.le Principe di Piemonte, 40 - 0931/573261 • **Catania** - L'Antenna - Via Torino, 73 - 095/436706 • **Vittoria** - Elettrosound - Via Cavour, 346 - 0932/981519

SARDEGNA

Alghero - Palomba e Salvatori - Via Sassari, 164 • **Cagliari** - Carta & C. - Via S. Mauro, 40 - 070/666656 • **Carbonia** - Billai - Via Dalmazia, 17/C - 0781/62293 • **Nuoro** - Elettronica - Via S. Francesco - 24 • **Olbia** - Sini - Via V. Veneto, 108/B - 0789/25180 • **Sassari** - Pintus - zona ind. Predda Niedda Nord Strad. 1 - 070/260162 • **Tempio** - Manconi e Cossu - Via Mazzini, 5 - 079/630155 • **Oristano** - Erre. Di. - Via Campanelli, 15 - 0783/212274

Presso questi rivenditori troverete anche il perfetto complemento per gli MKit: i contenintori Retex. Se nella vostra area non fosse presente un rivenditore tra quelli elencati, potrete richiedere gli Mkit direttamente a MELCHIONI-CP 1670 - 20121 MILANO

Gli MKit Classici

Apparati per alta frequenza

360 - Decoder stereo	L. 18.000
359 - Lineare FM 1 W	L. 17.000
321 - Miniricevitore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 17.000
304 - Minitrasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 18.000
380 - Ricevitore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 47.000
366 - Sintonizzatore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 26.000
358 - Trasmettitore FM 75 ÷ 120 MHz	L. 27.000

Apparati per bassa frequenza

362 - Amplificatore 2 W	L. 17.000
306 - Amplificatore 8 W	L. 19.000
334 - Amplificatore 12 W	L. 24.000
381 - Amplificatore 20 W	L. 30.000
319 - Amplificatore 40 W	L. 35.000
354 - Amplificatore stereo 8 + 8 W	L. 40.000
344 - Amplificatore stereo 12 + 12 W	L. 49.000
364 - Booster per autoradio 12 + 12 W	L. 45.000
307 - Distorsore per chitarra	L. 14.000
329 - Interfonico per moto	L. 27.000
367 - Mixer mono 4 ingressi	L. 24.000
305 - Preamplific. con controllo toni	L. 22.000
308 - Preamplificatore per microfoni	L. 12.000
369 - Preamplificatore universale	L. 12.000
322 - Preampl. stereo equalizz. RIAA	L. 16.000
331 - Sirena italiana	L. 14.000
406 - Sirena a toni programmabili	L. 26.000
323 - VU meter a 12 LED	L. 23.000
309 - VU meter a 16 LED	L. 27.000

Effetti luminosi

303 - Luce stroboscopica	L. 16.500
384 - Luce strobo allo xeno	L. 44.000
312 - Luci psichedeliche a 3 vie	L. 45.000
401 - Luci psichedeliche microfoniche	L. 48.000
387 - Luci sequenziali a 6 vie	L. 42.000
339 - Richiamo luminoso	L. 18.000

Alimentatori

345 - Stabilizzato 12V - 2A	L. 18.000
347 - Variabile 3 ÷ 24V - 2A	L. 33.000
341 - Variabile in tens. e corr. - 2A	L. 35.000
394 - Variabile 1,2 ÷ 15V - 5A	L. 45.000

Apparecchiature per C.A.

333 - Interruttore azionato dal buio	L. 24.000
373 - Interruttore temporizzato	L. 18.000
385 - Interruttore a sfioramento	L. 30.000
386 - Interruttore azionato dal rumore	L. 28.000
376 - Inverter 40 W	L. 27.000
407 - Luce di emergenza	L. 22.000
374 - Termostato a relé	L. 24.000
302 - Variatore di luce (1 KW)	L. 11.000
363 - Variatore 0 ÷ 220V - 1 KW	L. 18.000

Accessori per auto - Antifurti

399 - Allarme di velocità massima	L. 27.500
368 - Antifurto casa-auto	L. 39.000
395 - Caricabatterie al piombo	L. 26.000
388 - Chiave elettronica a combinazione	L. 34.000
390 - Chiave elettronica a resistenza	L. 22.000
389 - Contagiri a LED	L. 35.000
316 - Indicatore di tensione per batterie	L. 9.000
391 - Luci di cortesia auto	L. 13.000
405 - Promemoria per cinture di sicurezza	L. 20.500
375 - Riduttore di tensione	L. 13.000
409 - Riduttore di tensione 24/12 V-2.5 A	L. 45.000
337 - Segnalatore di luci accese	L. 10.000

Apparecchiature varie

396 - Allarme e blocco livello liquidi	L. 27.000
408 - Allarme presenza gas	L. 45.000
398 - Amplif. telef. per ascolto e registr.	L. 27.500
370 - Carica batterie Ni-Cd	L. 17.000
379 - Cercametalli	L. 20.000
397 - Contapezzi LCD	L. 46.000
392 - Contatore digitale	L. 37.000
372 - Fruscio rilassante	L. 18.000
336 - Metronomo	L. 10.000
393 - Pilota per contatore digitale	L. 24.000
361 - Provatransistor - provadiodi	L. 20.000
383 - Registrazione telefonica autom.	L. 27.000
403 - Ricevitore a raggi infrarossi	L. 36.000
301 - Scacciazanzare	L. 13.000
404 - Scacciazanzare alimenatato da rete	L. 20.000
377 - Termometro/Orologio LCD	L. 40.000
382 - Termometro LCD con memoria	L. 43.000
338 - Timer per ingranditori	L. 30.000
378 - Timer programmabile	L. 39.000
402 - Trasmet. a raggi infrarossi	L. 20.000
400 - Trasmet. per cuffia senza filo	L. 23.000

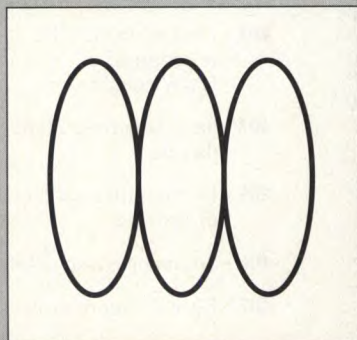
MKit

Conosci l'elettronica?

1. Parlando di sistemi audio, viene sempre specificato il tasso di distorsione, rilevato applicando all'apparecchiatura in prova un segnale di qualità molto superiore a quella dell'apparecchio stesso. Come viene indicata la distorsione dei data sheet e sui testi?

a) THD (Total Harmonic Distortion)
b) SWR (Sound Wave Remixed)
c) BTH (Band Total Harmonic)
d) CBD (Center Band Distortion)
e) SSD (Signal Standard Distortion)

2. Per la misura di frequenze ignote, si usa spesso il metodo di Lissajous che consiste nel collegare il segnale di frequenza nota campione all'asse orizzontale e quella da misurare all'ingresso verticale. Quando si ottiene una cuva come quella rappresentata in figura, significa che:

a) la frequenza da misurare è metà di quella campione
b) la frequenza da misurare è doppia di quella campione
c) la frequenza da misurare è uguale a quella campione
d) la frequenza da misurare è tripla di quella campione
e) la frequenza da misurare è 1/3 di quella campione

3. Il codice ASCII (American Standard Code for Information Interchange = l'unico linguaggio che i dispositivi digitali possono capire e riconoscere) viene cosiderato da 8bit pur non essendolo: di quanti bit si compone in realtà?

a) di 7 bit
b) di 9 bit
c) di 16 bit
d) di 32 bit
e) di 64 bit

4. Parlando di amplificatori operazionali, con il termine Input Offset Voltage, si intende:

a) la differenza di potenziale tra l'ingresso non invertente e il positivo di alimentazione
b) la differenza di potenziale tra l'ingresso non ivertente e la massa
c) la differenza di tensione tra l'ingresso invertente e la massa
d) la piccola differenza di tensione esistente tra gli ingressi dell'operazionale
e) la differenza delle due correnti di ingresso

5. Il mantenimento della giusta relazione tra due frequenze variabili, come ad esempio quelle dell'oscillatore locale (più alta) e del segnale RF d'ingresso (più bassa) in un ricevitore, è detto:

a) scrambling
b) passing
c) tracking
d) flutter
e) delta controlling

6. Indicando con Vpp la tensione di picco rilevata all'oscilloscopio, con Rl la resistenza di carico, la potenza di picco modulata di un trasmettitore in SSB è uguale a:

a) $Ppm = (Vpp / 1,41)^2/Rl$
b) $Ppm = (Vpp \; X \; 1,41)^2/Rl$
c) $Ppm = (Vpp / 0,707)^2/Rl$
d) $Ppm = Vpp^2 / Rl$
e) $Ppm = (Vpp \; X \; 0,707)^2/Rl$

7. Nei trigger di Schmitt i livelli di soglia superiore e inferiore :

a) differiscono per l'isteresi
b) sono assolutamente uguali
c) vengono mantenuti pressochè uguali
d) l'inferiore è a zero, il superiore a metà della tensione di alimentazione
e) si trova no entrambi a metà della tensione di alimentazione

8. Quanto vale un resistore con i colori: arancio - arancio - nero - argento?

a) 33 Ω - 20%
b) 22 Ω - 10%
c) 55 Ω - 2%
d) 22 Ω - 20 %
e) 33 Ω - 10%

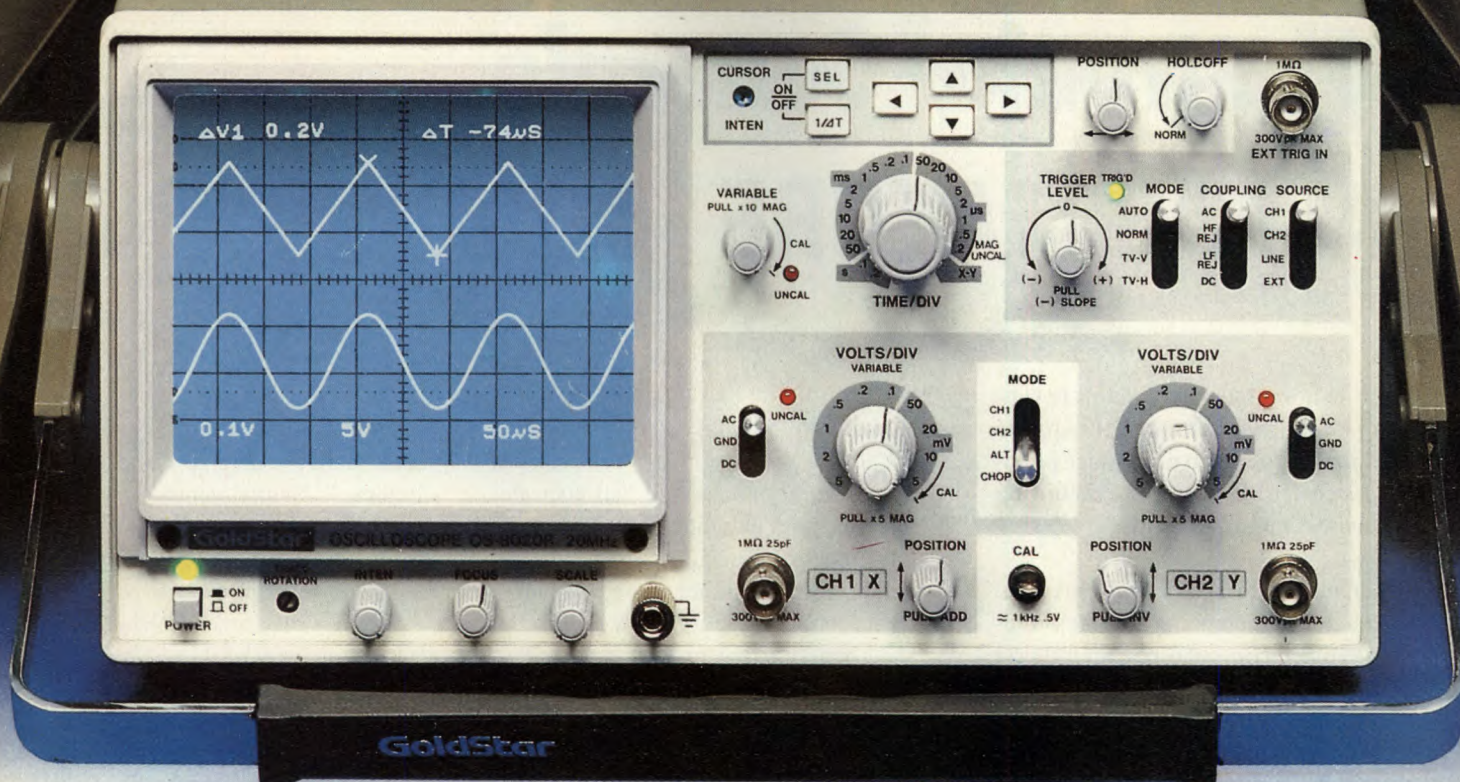
9. Nei televisori, l'alta tensione per il tubo viene ricavata:

a) amplificando il verticale
b) elevando il segnale dell'oscillatore orizzontale
c) dal separatore di sincro
d) da un giogo di deflessione
e) dall'AFT

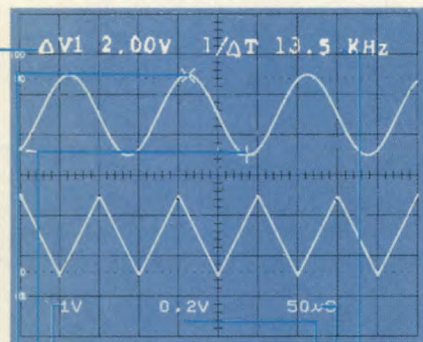
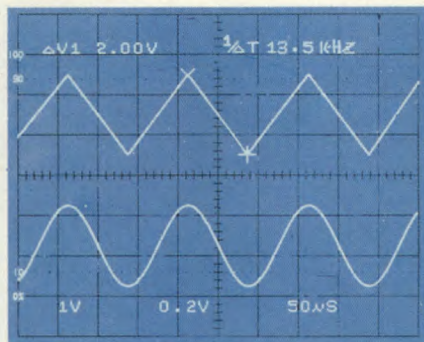
10. Il canale 36 è situato nella banda di frequenze:

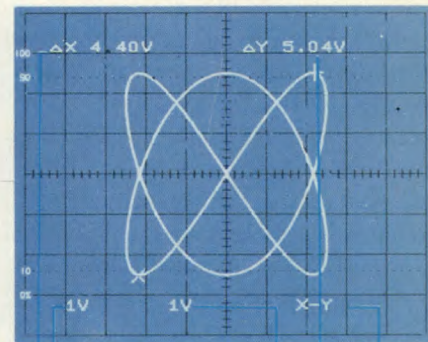
a) FM
b) AM
c) SHF
d) UHF
e) VHF

(vedere le risposte a pag. 102)

GoldStar *THE GOLD STANDARD*

OS-8020R

NUOVO STANDARD PER OSCILLOSCOPI DA 20 MHz DI ELEVATA QUALITÀ

•Voltage & Time Difference Measurement in ALT Mode

•Frequency Measurement in CH1 Mode

Cursor(×) to Cursor (+) Frequency(1/ΔT)

•X-Y Operation Through Readout Function

Cerchiamo validi distributori

La GoldStar è il gigante Sud-Coreano dell'elettronica, produttore dal semplice componente alle più sofisticate apparecchiature professionali.
L'oscilloscopio analogico OS-8020R è un esempio significativo dell'avanzata tecnologia raggiunta.
CURSORI e DATA READOUT per misura di ampiezza, periodo e frequenza con indicazione alfanumerica dei dati impostati sono forniti senza sovrapprezzo.
Compattezza ed elevata affidabilità dovuta alla selezione dei componenti ed ad un burn-in del 100% sono le altre caratteristiche che lo contraddistinguono unitamente all'elevata sensibilità (1 mV/DIV), precisione ed al trigger con HOLD-OFF.

Barletta Apparecchi Scientifici

20158 Milano - via Prestinari, 2 - Tel. (02) 39312000 (ric. aut.) - Fax. (02) 39311616

ALIMENTATORE QUAD-OUTPUT

Tutti conosciamo quali siano le funzioni di un alimentatore, in questa sede presentiamo un esemplare pratico da costruire: un apparecchio da laboratorio di alta qualità.

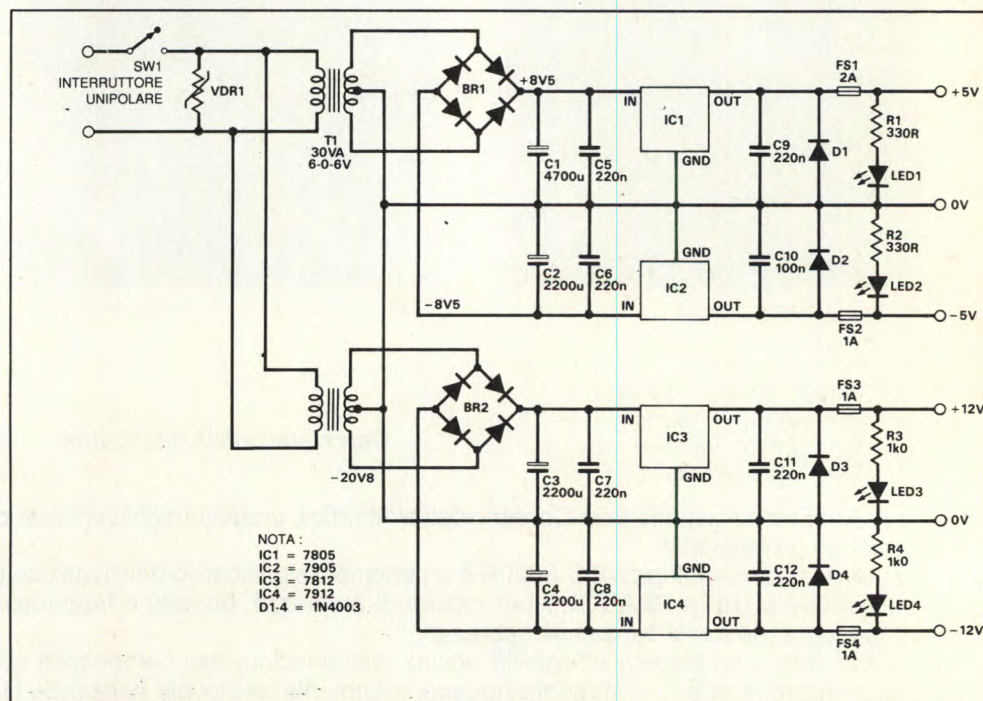
Chiunque si interessi di elettronica, dal dilettante a tempo perso al professionista a tempo pieno, conosce l'importanza di una buona apparecchiatura di prova e di assistenza. Uno dei dispositivi più utili è l'alimentatore. Ogni circuito che progettate, sviluppate, costruite ed utilizzate deve sempre essere alimentato.
Il progetto qui presentato non è però un semplice alimentatore ad unica linea con 0 V ed una tensione c.c. positiva, ma un alimentatore con ben 5 linee, delle quali una a 0 V e quattro a diverse tensioni c.c.: ± 5 V e ±12 V: in pratica, tutte le tensioni eventualmente necessarie per qualsiasi tipo di circuito. Sono state utilizzate le famiglie di regolatori 78 e 79, trasformatori toroidali e rettificatori a ponte incapsulati, come si vede nello schema di Figura 1, e la costruzione è estremamente semplice.
Le caratteristiche dell'alimentatore sono eccellenti: fornisce in continuità la corrente di 1 A su tutte le linee, tranne quelle a ±5 V, che erogano addirittura 2 A (non a caso è stato scelto un regolatore della serie 78). Le uscite sono tutte completamente protette da fusibili ed i regolatori dispongono inoltre di una protezione totale contro il cortocircuito ed il sovraccarico termico: pertanto, qualsiasi maltrattamento inflitto all'alimentatore non potrà danneggiarlo. Le linee di uscita hanno tutte segnalatori a LED per evidenziare il loro funzionamento.

Funzionamento del circuito

Su questo argomento c'è ben poco da dire: decine di pubblicazioni spiegano il tutto meglio di quanto potremmo fare noi. In sintesi, l'alimentatore non è unico ma contiene due circuiti separati, che svolgono funzioni analoghe. Uno dei circuiti fornisce la tensione a ±5 V e l'altro la tensione a ±12 V. Ogni alimentatore dispone del proprio trasformatore, rettificatore a ponte, condensatore di livellamento, regolatori di tensione positivo e negativo, uscite con fusibile e LED indicatori.

Costruzione

Il circuito stampato di Figura 2, è stato progettato in modo da potervi montare tutti i componenti, escluso l'interruttore di rete: pertanto il montaggio è modulare e facile, vedere la disposizione in Figura 3. Naturalmente, il metodo di costruzione consigliato presuppone l'utilizzo del contenitore, dei dissipatori termici e dei componenti specificati.
Adeguarsi alla sequenza di montaggio è importante per l'allineamento dei componenti: dal circuito stampato ai pannelli. Inserire per primi sulla basetta gli spinotti a saldare, i ponticelli, i resistori, i diodi, i condensatori C5-12, i portafusibili ed il resistore dipendente dalla tensione VDR1. Fissare il dissipatore termico 2 al pannello posteriore, mediante gli attacchi centrali, senza stringere. Fissare al pannello posteriore il dissipatore termico 1, con una vite CSK M3x16 mm, mantenendo all'interno lo zoccolo SK11 per transistor. Regolare fino al posizionamento migliore e fissa-

Figura 1. Schema elettrico dell'alimentatore quadruplo.

re. Posizionare poi il dissipatore termico 2 ben allineato e fissarlo. Montare il regolatore a 5 V, tipo TO-3, isolando i piedini (non è necessaria la piastrina isolante di mica). Montare sul pannello posteriore gli altri regolatori, verificando che quelli da -5 V e -12 V siano isolati con un completo kit di isolamento; lasciare tutto leggermente allentato, in modo da poterne regolare la posizione al montaggio del c.s. Fissare poi il circuito stampato sulle staffe di cui è munito il mobile, usando distanziali filettati M3 da 14 mm. Questi distanziali devono essere metallici, per garantire un sicuro collegamento a massa. Fissare il pannello posteriore alle staffe, inserendo con cura i nove terminali dei regolatori nei fori del c,s. ma senza saldarli! Montare le prese d'uscita al c.s., sempre senza saldare!

Fissare il pannello frontale in modo da allineare le prese ed infine saldare ogni cosa al suo posto. Fissare i dissipatori termici 3 e 4 ai rettificatori a ponte, saldando poi questi ultimi al circuito stampato.

Saldare lo zoccolo SK11 TO-3, i rettificatori, i condensatori C1-4 ed i LED

ELENCO COMPONENTI

R1-2	**resistori da 330 Ω**
R3-4	**resistori da 1 kΩ**
C1	**cond. elettr. 4700 µF 16 Vl**
C2-3-4	**cond. elettr. 2200 µF 25 Vl**
C5/9-10-11-12	**cond. da 100 nF poliestere**
LED1/4	**diodi LED rossi**
D1/4	**diodi 1N4003**
BR1	**ponte da 6 A, 200 V**
BR2	**ponte da 3 A, 400 V**
IC1	**7805**
IC2	**7905**
IC3	**7812**
IC4	**7912**
F1	**fusibile rapido da 2 A**
F2/4	**fusibili rapidi da 1 A**
1	**contenitore**
T1	**trasf. da 6 V 30VA**
T2	**trasf. da 12 V 30 VA**
VDR1	**VDR da 275 V**
SK1/10	**boccole per c.s.**
SK11	**zoccolo per TO-3**
1	**circuito stampato**

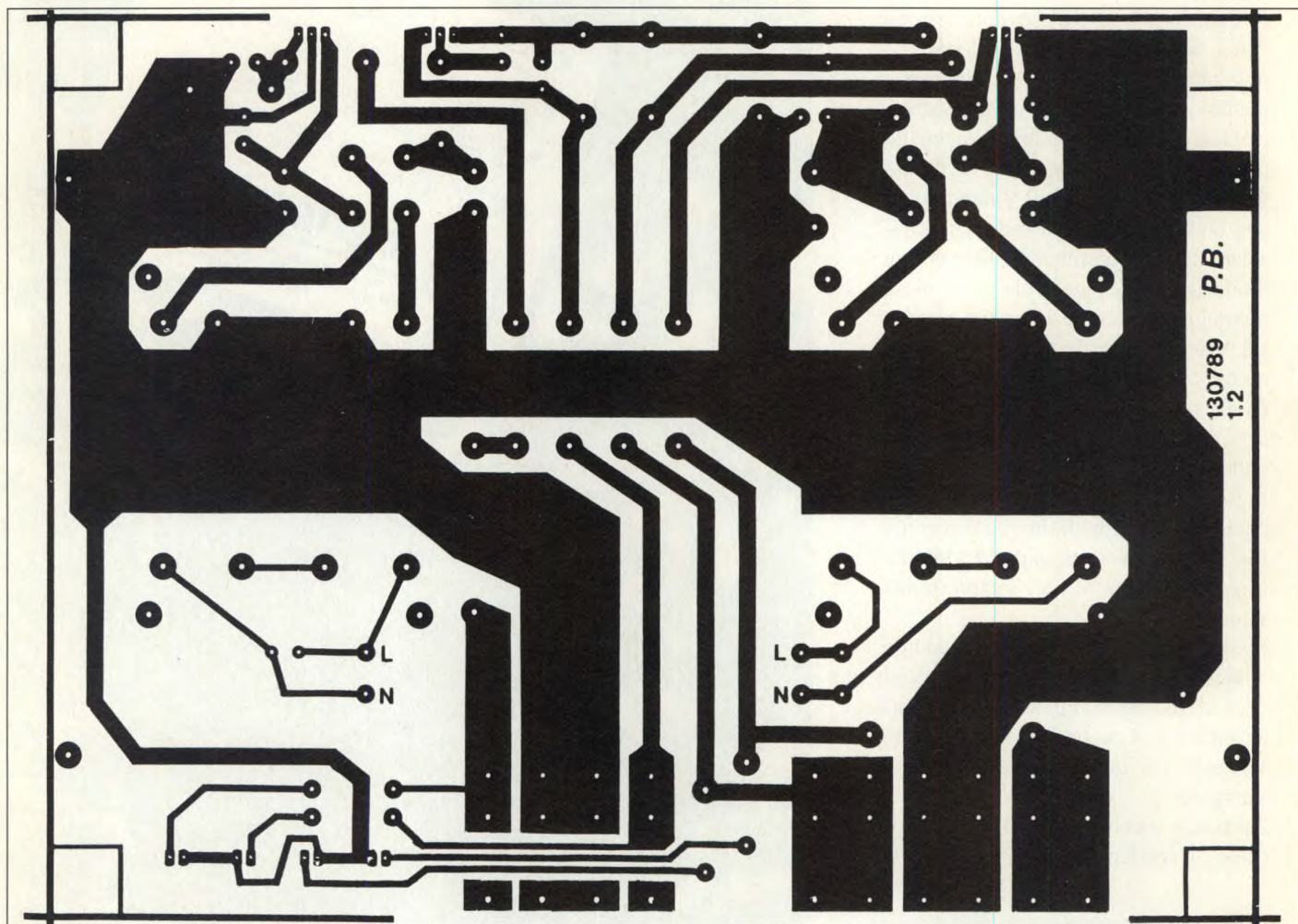
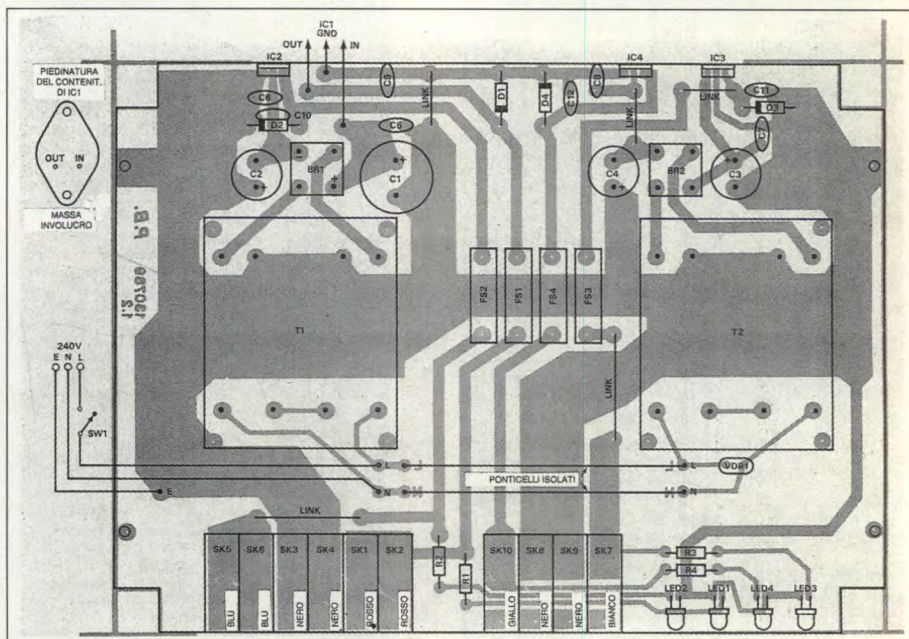



Figura 2. Circuito stampato 1:1

Figura 3. Disposizione dei componenti

(senza tagliare i terminali). Montare ora i trasformatori, saldandoli al c.s. e fissandoli mediante viti autofilettanti. E' importante seguire questo sistema di fissaggio perché i componenti sono pesanti e un forte urto potrebbe mandare i trasformatori a sbatacchiare qua e là per il contenitore! Per finire, montare l'interruttore generale ed il cavo di rete; quest'ultimo entra da un lato del contenitore: pertanto forare e sbavare il relativo passaggio, guarnirlo con un passacavo in gomma e fermare il cavo con un cinturino. Inserire i LED e i fusibili nelle clip del pannello: il montaggio è così concluso.

ENTRA NEL MONDO JACKSON

DARIO MUSTANG,
ARI PIU' BELLI DEL MONDO...
CLUB Vacanze
E IN PIU' 25 PC TULIP 386 SX Hard Disk da 20 MB!
VANTAGGI
Abbonarsi alle riviste Jackson offre i seguenti vantaggi: ■ sconto del 20% sul prezzo di copertina ■ prezzo bloccato per tutta la durata dell'abbonamento ■ diritto a ricevere **Jackson Card 1991** che le garantisce: • sconti particolari presso American Contourella, British School, Coeco, Galtrucco, GBC, Herz, Misco, Sai, Salmoiraghi-Viganò, Singer • sconto del 10% sui libri Jackson acquistati presso le librerie convenzionate, per corrispondenza direttamente dall'editore e presso gli stand Jackson in tutte le fiere specializzate • invio del primo numero della rivista Jackson Preview Magazine e del Catalogo Libri Jackson • Jackson Card la abilita inoltre ad un'ora di collegamento gratuito alla nuova rete telematica **JacksOnLine**. Informazioni dettagliate su questo servizio sulle nostre riviste. ■ partecipazione a un concorso con: 1° premio: **cavallo Mustang** (o altro cavallo di allevamento italiano) oppure moto **YAMAHA XV 535.** - 2° premio: viaggio e soggiorno di otto giorni per due persone alle **Maldive** - 3° premio: viaggio e soggiorno per due persone di otto giorni ai **Caraibi** - 4° premio: viaggio e soggiorno per due persone di otto giorni in **Sardegna**. **Viaggi e soggiorni sono offerti dal Club Vacanze** - 5° ÷ 29° premio: computer **Tulip 386 SX** hard disk 20 MegaByte. Per partecipare al concorso è sufficiente abbonarsi o rinnovare il proprio abbonamento almeno a una delle riviste Jackson. Legga le modalità sul retro.
Tulip® computers
JACKSON CARD 1991
GRUPPO EDITORIALE JACKSON
JACKSONLINE
GRUPPO EDITORIALE JACKSON
SISTEMI REAL TIME
TELECOMUNI
COMMODORE 64/128
CONTIENE 10 PROGRAMMI
45
PC

ABBONARSI È FACILE

MODALITA' Abbonarsi alle riviste Jackson è veramente facile. Legga attentamente sulla cartolina allegata a questa rivista le modalità di pagamento e scelga quella che preferisce. Non dimentichi che, se è già abbonato, riceverà a casa l'apposito avviso di rinnovo oppure potrà telefonare al numero 02/6948490 nei giorni di martedì, mercoledì e giovedì dalle ore 14.30 alle ore 17.30.

TARIFFE ABBONAMENTO JACKSON 1990 - 1991

RIVISTE	N./ANNO	TARIFFE DI ABBONAMENTO		
BIT	11	L. 61.600	anzichè	L. 77.000
PC MAGAZINE	11	L. 61.600	anzichè	L. 77.000
PC FLOPPY	11	L. 123.200	anzichè	L. 154.000
INFORMATICA OGGI	11	L. 70.400	anzichè	L. 88.000
TRASMISSIONI DATI E TELECOMUNICAZIONI	11	L. 61.600	anzichè	L. 77.000
COMPUTERGRAFICA	11	L. 61.600	anzichè	L. 77.000
ELETTRONICA OGGI	20	L. 128.000	anzichè	L. 160.000
AUTOMAZIONE OGGI	20	L. 112.000	anzichè	L. 140.000
STRUMENTAZIONE & MISURE OGGI	11	L. 52.800	anzichè	L. 66.000
MECCANICA OGGI	11	L. 61.600	anzichè	L. 77.000
WATT	20	L. 32.000	anzichè	L. 40.000
STRUMENTI MUSICALI	11	L. 61.600	anzichè	L. 77.000
FARE ELETTRONICA	12	L. 67.200	anzichè	L. 84.000
AMIGA MAGAZINE (DISK)	11	L. 123.200	anzichè	L. 154.000
SUPER COMMODORE (DISK)	11	L. 110.000	anzichè	L. 137.500
SUPER COMMODORE (TAPE)	11	L. 74.800	anzichè	L. 93.500
PC SOFTWARE 5" 1/4	11	L. 105.600	anzichè	L. 132.000
PC SOFTWARE 3" 1/2	11	L. 132.000	anzichè	L. 165.000
VIDEOGIOCHI	11	L. 35.200	anzichè	L. 44.000

REGOLAMENTO DEL CONCORSO

1) Il Gruppo Editoriale Jackson promuove un concorso a premi in occasione della Campagna Abbonamenti 1990/1991. 2) Per partecipare è sufficiente sottoscrivere entro il 31/3/1991 un abbonamento ad una delle riviste Jackson. 3) Sono previsti 29 premi da sorteggiare fra tutti gli abbonati: **1° PREMIO** a scelta un cavallo Mustang (o altro cavallo di pari valore di allevamento italiano) oppure una moto YAMAHA XV 535. **2° PREMIO** viaggio e soggiorno di 8 giorni alle Maldive, per due persone, offerto da Villaggi Vacanze. **3° PREMIO** viaggio e soggiorno di 8 giorni ai Caraibi, per due persone, offerto da Villaggi Vacanze. **4° PREMIO** viaggio e soggiorno di 8 giorni in Sardegna, per due persone, offerto da Villaggi Vacanze. **Dal 5° al 29° PREMIO** un computer TULIP 386 SX, Hard Disk 20 Megabyte offerti dalla Tulip Computer. 4) Ai fini dell'estrazione i nominativi degli abbonati a più riviste vengono inseriti una volta per ciascun abbonamento sottoscritto. 5) L'estrazione dei 29 premi avrà luogo presso la sede del Gruppo Editoriale Jackson alla presenza di un funzionario dell'Intendenza di Finanza in data 31/5/1991. 6) A estrazione avvenuta l'elenco degli abbonati estratti sarà pubblicato su almeno 10 riviste edite da Jackson. La vincita sarà inoltre notificata agli interessati mediante invio di lettera raccomandata. 7) I premi saranno messi a disposizione degli aventi diritto entro 60 giorni dalla data dell'estrazione eccezion fatta per i premi secondo, terzo e quarto. I tre viaggi soggiorno dovranno essere effettuati compatibilmente con la disponibilità dello sponsor entro e non oltre il 31/12/91, con preavviso non inferiore a 25 giorni. 8) I dipendenti, familiari e collaboratori del Gruppo Editoriale Jackson sono esclusi dal concorso.

VOLTMETRO DIGITALE CON ADC.0804

Con l'I/O Expander presentato lo scorso numero sono possibili numerose applicazioni. In questa sede presentiamo un voltmetro digitale ottenibile applicando la scheda ad un computer MSX o, con poche modifiche software, ad un PC o compatibile.

Il cuore di questo voltmetro è il convertitore analogico digitale a 8 bit ADC0804 della National. Il cambio automatico di fondo scala è controllato dal software che provvede ad attivare il relé di scala interessato in funzione della tensione applicata all'ingresso del voltmetro. Esiste la possibilità di congelare la misura mediante la KEY F4 (MEMORY) fino a quando non si usa la KEY F5 (CLEAR) e quindi riprendere a visualizzare il valore della misura corrente.
La configurazione scelta é la seguente:

PORTA	STATO	USO
A	INPUT	NO
B	INPUT	SI
C	OUTPUT	SI

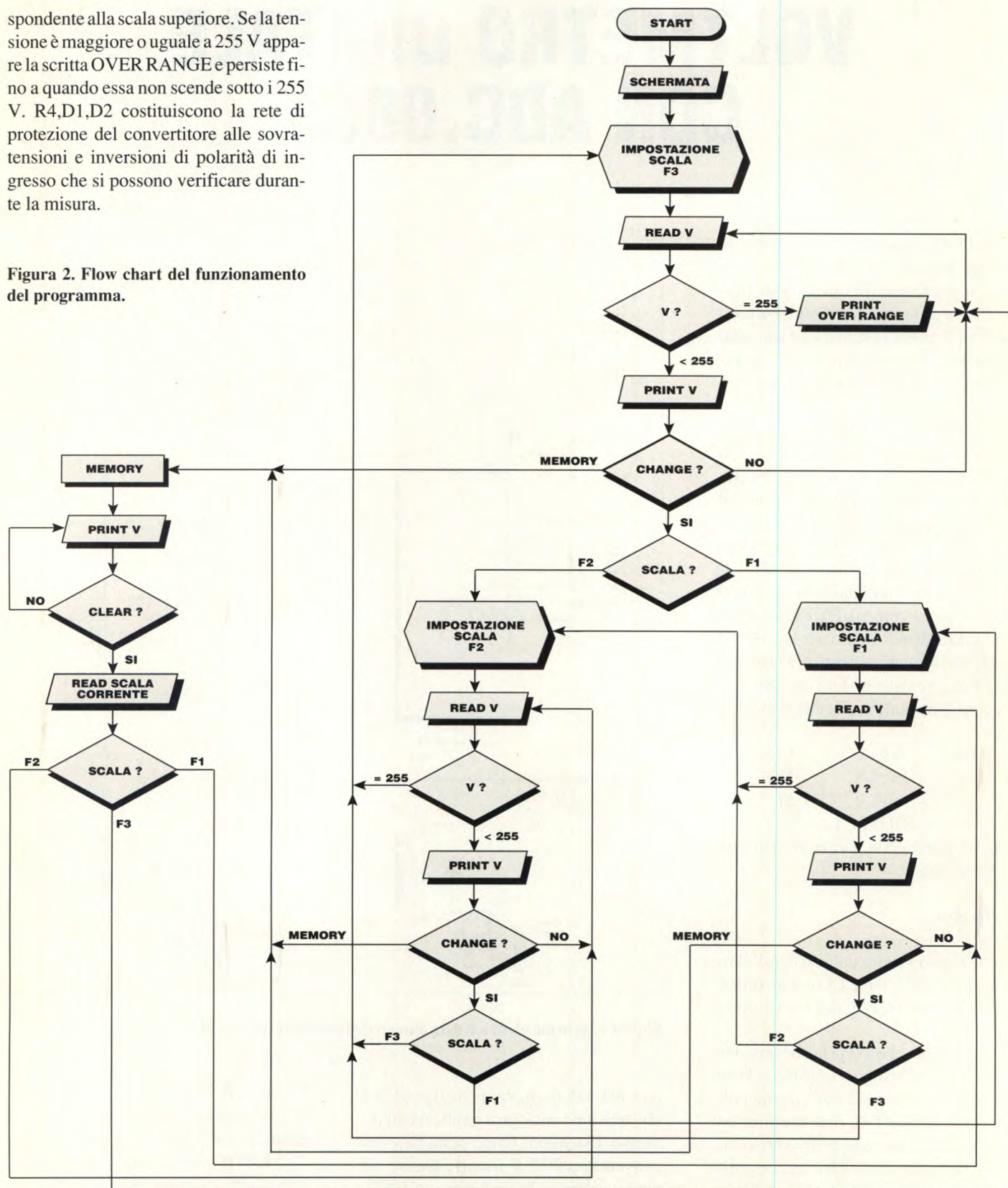
corrispondente alla parola di controllo 154 decimale.

Il circuito

Come si può vedere dallo schema elettrico di Figura 1, il pin CO é stato utilizzato per pilotare WR del convertitore (pin 3).
Questo é il pin che avvia la conversione quando il livello logico transita da H ad L.I pins C1 e C2 pilotano mediante i transistori TR1 e TR2 rispettivamente i relé A e B dell'attenuatore d'ingresso x1, x10, x100. I pins PB0-PB7 del convertitore sono collegati alla porta B per la lettura del valore digitale corrispondente alla tensione analogica applicata all'ingresso. Essendo il fondo scala base del convertitore 2.55 V occorre fissare sul pin 9 un potenziale di riferimento di Vfs/2 cioè 2.55/2=1.275 V. L'operazionale IC1 ha la funzione di emitter follower. Quando si misurano le tensioni 2.55 e 25.5 il software provvede a fare commutare automaticamente l'hardware corri-

Figura 1. Schema elettrico del voltmetro digitale per MSX e PC.

spondente alla scala superiore. Se la tensione è maggiore o uguale a 255 V appare la scritta OVER RANGE e persiste fino a quando essa non scende sotto i 255 V. R4,D1,D2 costituiscono la rete di protezione del convertitore alle sovratensioni e inversioni di polarità di ingresso che si possono verificare durante la misura.

Figura 2. Flow chart del funzionamento del programma.

Osservando il flowchart di Figura 2, si comprende chiaramente il funzionamento del voltmetro.
Non stiamo a dare né il circuito stampato né la disposizione dei componenti, in quanto il circuito è facilmente assemblabile su una basetta millefori ed i collegamenti sono velocemente effettuabili con sottili conduttori isolati autosaldanti.

Taratura

Dopo aver controllato che la tensione di alimentazione sia di +5 V caricare il programma "VOLT" di cui al Listato 1, e battere RUN. Si consiglia per la taratura l'uso di un voltmetro digitale
Per la calibrazione della scala x1, applicare su V.IN una tensione <2.54 V e premere KEY1 (2.54 Vfs).
Occorre quindi abbassare la tensione d'ingresso sotto i 2.55 V e mediante la KEY1 ritornare sulla scala x1 per continuare la taratura.
Per quanto riguarda la calibrazione della scala x10, premere la KEY2 (25.4 Vfs). Applicare all'ingresso del voltmetro la tensione di alimentazione effettuando un ponticello. Con il voltmetro digitale leggere il valore della tensione su TP e agire sul trimmer R8 affinché la tensione letta sia 1/10 della tensione applicata in ingresso.
Calibrando l'attenuatore d'ingresso x10 abbiamo moltiplicato il valore di fondo scala base x 10 e quindi il nuovo valore di fs è 25.4 V.
Per ottenere la calibrazione della scala x100, premere la KEY3 (254 Vfs). Per la taratura si usa la stessa tecnica della calibrazione della scala x10. Con il voltmetro digitale leggere il valore della tensione su TP e agire sul trimmer R11 affinché la tensione letta sia 1/100 della tensione applicata in ingresso. Calibrando l'attenuatore d'ingresso x100 abbiamo moltiplicato il valore di di fondo scala base x100 e quindi il nuovo valore di fs è 254 V. Le schermate di Figura 3, sono il frutto del programma.

```
VOLTMETRO DIGITALE
MISURA                2.54 V
VOLT FONDO SCALA      2.55 V
RISOLUZIONE           0.01 V
X1 X10 X100 MEMORY CLEAR
F1 F2  F3   F4     F5
```

```
VOLTMETRO DIGITALE
MISURA                25.4 V
VOLT FONDO SCALA      25.5 V
RISOLUZIONE           0.10 V
X1 X10 X100 MEMORY CLEAR
F1 F2  F3   F4     F5
```

```
VOLTMETRO DIGITALE
MISURA                254  V
VOLT FONDO SCALA      255  V
RISOLUZIONE           1.00 V
X1 X10 X100 MEMORY CLEAR
F1 F2  F3   F4     F5
```

```
VOLTMETRO DIGITALE
MISURA           OVER RANGE
VOLT FONDO SCALA      255  V
RISOLUZIONE           1.00 V
X1 X10 X100 MEMORY CLEAR
F1 F2  F3   F4     F5
```

```
VOLTMETRO DIGITALE
MISURA IN MEMORIA     2.54 V
VOLT FONDO SCALA      2.55 V
RISOLUZIONE           0.01 V
X1 X10 X100 MEMORY CLEAR
F1 F2  F3   F4     F5
```

```
VOLTMETRO DIGITALE
MISURA IN MEMORIA     25.4 V
VOLT FONDO SCALA      25.5 V
RISOLUZIONE           0.10 V
X1 X10 X100 MEMORY CLEAR
F1 F2  F3   F4     F5
```

```
VOLTMETRO DIGITALE
MISURA IN MEMORIA     254  V
VOLT FONDO SCALA      255  V
RISOLUZIONE           1.00 V
X1 X10 X100 MEMORY CLEAR
F1 F2  F3   F4     F5
```

Figura 3. Schermate di presentazione.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R-R4-12-14	**resistori da 10 kΩ**
R1	**resistore da 3,7 kΩ**
R2	**trimmer da 10 kΩmult.**
R3	**resistore da 6,8 kΩ**
R5-9	**resistori da 1 MΩ 1%**
R6	**resistore da 100 kΩ 1%**
R7-10	**resistori da 10 kΩ 1%**
R8	**trimmer da 22 kΩ mult.**
R11	**trimmer da 2,2 kΩ mult.**
R13-14	**resistori da 22 kΩ**
C1-3	**cond. poliest. da 100 nF**
C2-4	**cond.elettr. da 10 μF 16 Vl**
C5	**cond. ceramico da 100 pF**
D1/4	**diodi 1N4004**
IC1	**TL081**
IC2	**ADC0804**
RELE' A-B	**relè 5V 2 scambi**

Listato 1. Programma in BASIC per ottenere la lettura.

```
100  REM VOLTMETRO  DIGITALE
145  KEYOFF:CLS
150  LOCATE0,4:PRINT"----------------
     ----------------------"
155  LOCATE0,5:PRINT"      VOLTME
     TRO ELETTRONICO        |"
160  LOCATE0,6:PRINT"----------------
     ----------------------"
165  LOCATE0,7:PRINT"|                  |"
170  LOCATE0,8:PRINT"|                  |"
175  LOCATE0,9:PRINT"| MISURA           |"
```

```
180   LOCATE0,10:PRINT"|                    |"
185   LOCATE0,11:PRINT"|                    |"
190   LOCATE0,12:PRINT"|  V F. S.           |"
195   LOCATE0,13:PRINT"|                    |"
200   LOCATE0,14:PRINT"|                    |"
205   LOCATE0,15:PRINT"|  RISOLUZ.   |"
210   LOCATE0,16:PRINT"|                    |"
215   LOCATE0,17:PRINT"|                    |"
220   LOCATE0,18:PRINT"|-------------------
      ---------------|"
225   LOCATE0,19:PRINT"|  x 1 | x 10 | x
      100|MEMORY|CLEAR|"
230   LOCATE0,20:PRINT"|--------------------
      --------------|"
235   LOCATE0,21:PRINT"|  F1  |  F2  |  F3  |
      F4  |  F5  |"
240   LOCATE0,22:PRINT"|-------------------
      ---------------|"
245   OUT3,154
250   OUT2,0:OUT2,1:OUT2,0
260   REM     SCALA x 100 F3
270   FORC=386TO389:VPOKEC,0:NEXT
275   FORC=506TO509:VPOKEC,0:NEXT
280   LOCATE29,9:PRINT"V"
285   LOCATE24,12:PRINT"255  V"
290   LOCATE24,15:PRINT"1.00  V"
295   OUT2,4:REM RELE' B
300   FORJ=0TO5:NEXT
305   OUT2,INP(2)OR1:OUT2,INP(2)AND4
310   A=INP(1):B=A
315   IFA=255THENLOCATE24,9:PRINT"O
      VER RANGE"GOTO300ELSE320
320   LOCATE24,9:PRINTUSING"### V ";B
325   KEY(1)ON:KEY(2)ON:KEY(4)ON
330   ONKEYGOSUB425,340,255,505
335   GOTO305
345   REM        SCALA x 10 F2
355   FORC=386TO389:VPOKEC,0:NEXT
360   FORC=506TO509:VPOKEC,0:NEXT
365   LOCATE29,9:PRINT"V"
370   LOCATE24,12:PRINT"25.5  V"
375   LOCATE24,15:PRINT"0.10  V"
380   OUT2,2:REM RELE' A
385   FORJ=0TO5:NEXT
390   OUT2,INP(2)OR1:OUT2,INP(2)AND2
395   A=INP(1)B=A/10
400   IFA=255THEN255ELSE405
405   LOCATE24,9:PRINTUSING"##.#";B
410   KEY(1)ON:KEY(3)ON:KEY(4)ON
415   ON:KEYGOSUB425,340,255,505
420   GOTO390
430   REM     SCALA x 1  F1
440   FORC=506TO509:VPOKEC,0:NEXT
445   LOCATE29,9:PRINT"V"
450   LOCATE24,12:PRINT"2.55  V"
455   LOCATE24,15:PRINT"O.01  V"
460   OUT2,0:REM RELE' A-B
465   FORJ-0TO5:NEXT
470   OUT2,INP(2)OR1:OUT2,INP(2)AND0
475   A=INP(1):B=A/100
480   IFA=255THEN340ELSE485
485   LOCATE24,9:PRINTUSING"#.##";B
490   KEY(2)ON:KEY(3)ON:KEY(4)ON
495   ONKEYGOSUB425,340,255,505
500   GOTO470
510   REM        MEMORY CLEAR
520   LOCATE10,9:PRINT"IN MEMORIA"
525   KEY (1)OFF:KEY(2)OFF:KEY(3)OFF
530   KEY (4)OFF:KEY(5)ON
535   ONKEYGOSUB255,340,425,505,545
540   GOTO525
545   FORC=373TO381:VPOKEC,0:NEXT
550   IFINP(2)AND8=8THEN255
555   IFINP(2)AND4=4THEN340
560   IFINP(2)AND2=2THEN425
```

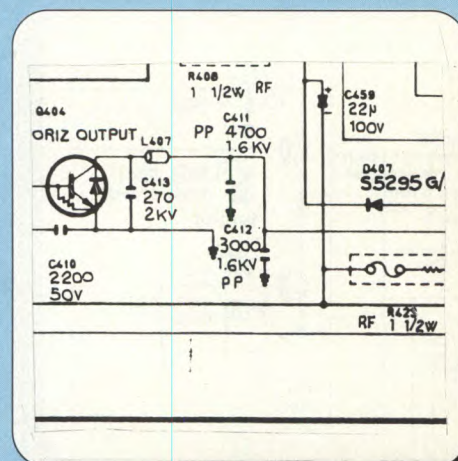
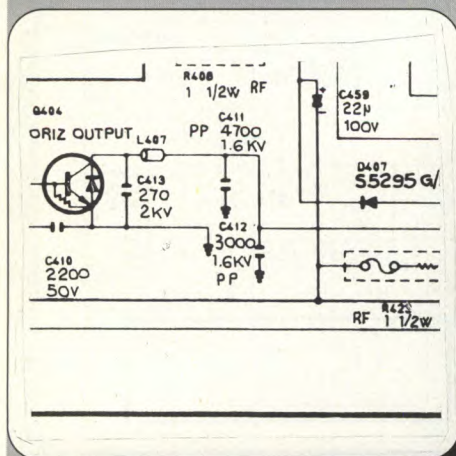
MODELLO:	HYPER ISCHIA 14"
SINTOMO:	Non si accende
PROBABILE CAUSA:	Parte oscillatore di spunto non funzionante
RIMEDIO:	Controllare i 12,3 V sul piedino 2 dell'integrato IC501 modello TA7698P, se c'è sostituire il microprocessore

MODELLO:	HYPER ISCHIA 14"
SINTOMO:	Presente il video ma non l'audio
PROBABILE CAUSA:	Catena audio guasta
RIMEDIO:	Sostituire Q601 e Q602

MODELLO:	HYPER ISCHIA 14"
SINTOMO:	Riga orizzontale attraverso lo schermo
PROBABILE CAUSA:	Il finale verticale non funziona
RIMEDIO:	Controllare la tensione di 24V sul terminale 9 di IC301 tipo AN5512, se c'è sostituire l'integrato

TV SERVICE

MODELLO: HYPER ISCHIA 14"
SINTOMO: Schermo buio
PROBABILE CAUSA: EAT non funzionante
RIMEDIO: Controllare l'uscita dell'alta tensione, se manca sostituire il trasformatore EAT siglato T444

MODELLO: HYPER ISCHIA 14"
SINTOMO: C'è audio ma non il video
PROBABILE CAUSA: Parte della scansione orizzontale guasta
RIMEDIO: Sostituire il finale orizzontale Q404

MODELLO: HYPER ISCHIA 14"
SINTOMO: Manca il colore
PROBABILE CAUSA: Finali non alimentati
RIMEDIO: Controllare la presenza dei 121V sui collettori, se mancano sostituire D407 tipo S5295G

32 CASSETTE

Quanto segue è una prova comparata di trentadue cassette scelte tra i tipi più recenti, con qualche classica. Infatti, ci sono produttori che conservano la denominazione delle loro cassette, ma modificano, per esempio, il contenitore o persino il nastro magnetico. Una panoramica di quanto potrete trovare in commercio, a tutti i prezzi e per tutti i gusti. Ventotto cassette rappresentano i tipi I e II, cioè i più diffusi; quattro rappresentano il tipo IV, tra i quali due della Sony, che propone una gamma di tre modelli di questo tipo meno economico, ma ottimo per la registrazione alle frequenze più elevate.

AGFA

Abbiamo preso in considerazione quattro campioni della nuova serie, che comprende sei modelli. Le cassette sono fabbricate nella Germania ex Occidentale. I modelli di base (HR ed SR) hanno un involucro monoblocco trasparente. Due lastrine ondulate stabilizzano lo sfilamento ed evitano il bloccaggio. La formatura in rilievo permette anche ai non vedenti di riconoscere le facciate (sulle cassette ad involucro avvitato, ci sono le viti sulla facciata A che permettono di solito questo riconoscimento).
Le cassette della migliore qualità (HR-SX ed SR-XS) hanno un involucro nero, con finestra trasparente che ricopia la forma circolare delle bobine.
Sull'involucro, una piramide annuncia la dinamica ai toni bassi ed alti e confronta, nella XS, questa cassetta a quella di base. Una scala propone i tre modelli della gamma e colloca in essa la cassetta.

BASF

Abbiamo esaminato due campioni di questa marca europea: uno di alta qualità per il tipo II ed uno intermedio per il tipo I, ma con durata di 100 minuti. Nessun timore per la robustezza del nastro: la BASF utilizza il nastro della C90 e lo scrive sull'involucro. Scritta "Made in Germany" sulla Chrome Maxima II, nessuna scritta sulla Fero Extra. Involucro ad alta temperatura e piccola finestra sul tipo I, ad alta preci-

sione per il tipo II, che ha una grande finestra. Una particolarità: le viti si vedono sulla facciata 2 della cassetta e non sulla 1, come in tutte le altre!
Stesso concetto del testo sull'etichetta esterna, che annuncia prestazioni misurate secondo le norme CEI 94, indicazioni piuttosto difficili da interpretare da parte del pubblico non specializzato.

DENON
Due cassette non proprio nuove: abbiamo provato quelle più recenti dell'annata 1990, accertandoci del progresso produttivo. Le cassette hanno un'ampia finestra trasparente e la coda è autopulente. La DX 3 è una cassetta del tipo I; la HD 8, del tipo II, utilizza particelle metalliche adatte ad una polarizzazione del tipo II. L'involucro del DX 3 riporta curve molto tecniche, quello della HD 3 (più "popolare") raccomanda un livello di picco ed inquadra la premagnetizzazione e la classe (alta) della cassetta.

FUJI
Una gamma internazionale! La cassetta JP-1S proviene dalla Germania (ex Occidentale), il nastro della JP-IIx proviene dal Giappone, l'assemblaggio è messicano. Finestra piccola per il tipo I, grande per il tipo II. Indicazioni all'osso sull'involucro: tipo e durata della cassetta.

JVC
La cassetta AFI proviene dalla Corea del Sud, la UF II dalla Svizzera, la XF IV conserva la sua origine giapponese. Involucro stampato trasparente per le due cassette, con un riferimento in rilievo delle facciate per il tipo I.
Per il tipo II, il riferimento è all'interno e la cassetta è liscia. Indicazioni al minimo per il tipo I, curve a confronto delle UF II ed UF II-S per il tipo II. Biossido di cromo ultrafine per l'UF II-S.

MAXELL
Due origini per queste cassette: Corea per la UR e Giappone per la XL II-S. Cassetta trasparente colorata, con finestra ovale per la UR: è anche scritto sulla scatola! La XL II-S ha diritto ad un involucro speciale, fatto di un materiale pesante, smorzante, antivibrante e particolarmente silenzioso durante l'avanzamento rapido. Finestra di dimensioni medie tra le due bobine. Lamine di scivolamento. Classiche indicazioni di esercizio sugli involucri. La XL II-S viene proposta con durata prolungata a 100 minuti.

MEMOREX
Due origini: la Corea per la dBS I e gli USA per la HB-II. La dBS I approfitta di una presentazione "giovane", trasparente, con decorazioni policrome ed aggressive stampate sui fogli di scivolamento.
Nuclei e pulegge gialle. Stile più classico, piccola finestra, etichetta metallizzata per il tipo II.
Ripresa dei motivi interni sulla pellicola della dBS, che lascia vedere le indicazioni sulla sopracoperta. Stesso trattamento per la HBX II.

PHILIPS
Origine svizzera per queste cassette: le generazioni precedenti venivano dal Belgio. La FSX è una cassetta del tipo I, la MCX non è del tipo IV (Metal), ma del tipo II. Il contenitore è trasparente per entrambe le cassette, ma la rassomiglianza si ferma qui.
Il tipo II ha le scritte dorate ed i fogli di scivolamento più ondulati. Troppo bassi i rilievi per l'individuazione della facciata nella MCX: preferivamo le viti!
Curve di risposta e livello massimo d'uscita disegnati in prospettiva; indicazione del tipo, della posizione, della premagnetizzazione e dell'equalizzazione sull'involucro.

SCOTCH
Le due cassette hanno la medesima origine: il Giappone. Poiché l'involucro è uguale, si distinguono per il colore dell'etichetta: grigia per il tipo II, rosa dorata per il I.
Una grande finestra corre al livello delle bobine. Fogli ondulati guidano le bobine. Un grafico sull'involucro mostra la dinamica relativa delle cassette in rapporto al riferimento internazionale CEI.

SKC
Le due cassette sono, naturalmente, fabbricate in Corea. La gamma è individuabile in base al contenitore: trasparente per la cassetta di base, nero e con grande finestra per quella di alto livello. Fogli di scivolamento regolarizzano la bobinatura. La sopracoperta porta indicazioni utili, da conservare: appariranno attraverso la pellicola.

SONY
Le due cassette del tipo I e II sono i modelli di base della gamma. Entrambe provengono dal Giappone. Contrassegnatura in incavo su una faccia, in rilievo sull'altra, per la HF. Il contenitore è trasparente, con lamine di scivolamento. La UX possiede una grande finestra, con nucleo in tre parti, che rende molto visibile la rotazione.
Sugli imballaggi appaiono la posizione della cassetta nella gamma di produzione, nonché una curva di risposta perfettamente rettilinea.

TDK
Le cassette TDK sono di origine cosmopolita: alcune provengono dal Giappone, altre hanno il nastro giapponese ed assemblaggio USA. Gli esemplari provati provengono dalla Germania (ex Occidentale).
I due contenitori sono identici; sull'involucro è scritto: "super-precisione senza risonanza". Una grande finestra lascia vedere le bobine e punti in rilievo sulla parte nera permettono di riconoscere le facciate.
Sulla pellicola, la TDK indica la gamma in cui si trova la cassetta e propone una curva di risposta della cassetta in questione, confrontata con quella della cassetta di base.
La TDK propone anche cassette C100, a durata prolungata.

THATS
Ci occupiamo di due cassette dei tipi I e II, nella versione di base. La cassetta più recente è la RX (del tipo I); la VX (del tipo II) è più anzianotta. Nessuna indicazione di origine sulla RC, mentre la VX viene dal Giappone.

Contenitore trasparente per la RX ed un'originale finestra triangolare per la VX. Fogli di slittamento in rilievo equipaggiano le due cassette.
L'involucro della RX riporta qualche dato sulle prestazioni, in rapporto alla cassetta CEI I; per la VX, sono riportate la posizione della cassetta nella gamma e le classiche indicazioni di utilizzo.

MISURE EFFETTUATE

Le misure sono state eseguite su un registratore a cassette di alto livello, un Revox B215, che può essere regolato automaticamente a partire da una cassetta di riferimento del tipo CEI. Abbiamo utilizzato come riferimento le cassette CEI tipo I e II della BASF e, per il tipo IV una cassetta tipo TDK MA. Le misure sono state quindi effettuate su un registratore di alto livello, che dispone inoltre di un sistema di estensione della dinamica HX Pro. Le cifre fornite corrispondono pertanto ai risultati ottenuti con queste cassette su un registratore di alto livello.

Sensibilità

La sensibilità è il livello d'uscita del nastro, registrato ad un determinato livello d'ingresso. La sensibilità è misurata a 333 Hz. Il valore indicato è espresso in dB, quindi si tratta di un valore relativo, in rapporto alla sensibilità della cassetta CEI.
La sensibilità viene misurata ad un livello basso, in modo che il nastro lavori in una zona lineare, dove non si verifica saturazione.
La sensibilità è un parametro importante, soprattutto se si utilizza un registratore equipaggiato con un sistema riduttore di rumore Dolby B o C. Infatti, questi riduttori di rumore non intervengono in maniera uguale a tutti i livelli. In caso di errore di livello, il riduttore di rumore espanderà il segnale più del necessario, con la conseguente esaltazione delle frequenze medie ed alte. Teoricamente, la sensibilità deve essere più prossima possibile a quella della cassetta CEI su un registratore che non dispone di regolazione della sensibilità: come avviene nella maggior parte degli apparecchi sul mercato. Avendo a disposizione un registratore con regolazione della sensibilità, si potrà usare un tipo qualsiasi di cassetta ma, per la registrazione, si dovrà effettuare la regolazione in base al tipo di cassetta utilizzata.
Tasso di distorsione in terza armonica
Questo parametro misura la distorsione prodotta durante la registrazione del nastro. La misura si effettua con un segnale a 333 Hz; si misura il valore relativo della componente ad 1 kHz prodotta per la saturazione. In questo caso, la misura si effettua con il nastro sottoposto ad un flusso di 250 nWb/m, valore identico per tutte le cassette. Naturalmente, è meglio avere la minima distorsione possibile.
MOL 3%: livello massimo d'uscita a 333 Hz
MOL (Maximum Output Level = massimo livello d'uscita) corrisponde al livello per il quale il tasso di distorsione è del 3%. Viene qui indicata la tensione d'uscita in dBu, cioè in dB rapportati alla tensione di 0,775 V. Volendo conoscere il flusso del nastro, si deve sapere che la tensione d'uscita, per un flusso di 250 nWb/m, è di +0,7 dBu. In generale, quando è forte il tasso di distorsione a 250 nWb/m, il livello massimo d'uscita è relativamente debole. Si riscontrerà uno scarto di qualche dB tra il livello più forte e quello più basso. E' naturalmente opportuno scegliere il nastro con il massimo livello d'uscita. E' anche opportuno conoscere il valore, per regolare il livello di registrazione in rapporto al tipo di nastro; non si tratta di cosa facile da realizzare: gli indicatori di livello del registratore non sono sempre tarati allo stesso modo.

Dinamica

Si tratta dello scarto tra il rumore di fondo ed il massimo livello di registrazione. E' quello che potrete ricavare dalla cassetta registrata al massimo livello ammesso: pertanto è indispensabile conoscere perfettamente il comportamento degli indicatori di livello del vostro registratore.
Il rumore di fondo dipende dal riduttore di rumore utilizzato, oltre all'interpretazione attribuibile al livello massimo di registrazione.
Forniamo soltanto due valori, per evitare che dobbiate combattere con troppe cifre; gli altri valori si potranno ottenere a partire dal rumore di fondo, con il riduttore di rumore che avrete scelto. Per tutti i campioni, abbiamo qui riportato le migliori prestazioni, cioè quelle ottenute con il riduttore di rumore tipo C. Naturalmente, per la dinamica a 12,5 Hz, con il riduttore di rumore tipo B, si terrà conto del livello massimo senza riduttore di rumore perché, come già detto, quest'ultimo non interviene su questo piano.

Curva di risposta in frequenza

Abbiamo raccolto quattro tracciati relativi a questa curva. In alto, ci sono due curve sovrapposte. La prima, a tratto continuo, è stata rilevata senza Dolby C e mostra la saturazione alle alte frequenze, che si traduce in una diminuzione di livello. Con il Dolby C, c'è la tendenza ad accentuare i segnali di frequenza più elevata ed a questo contribuisce il riduttore di rumore HX Pro.
In basso, si vede la risposta in frequenza della cassetta presa in considerazione, confrontata con quella della cassetta CEI (curva di riferimento). E' così disponibile un'immagine della sensibilità relativa delle due cassette, a tutte le frequenze.

Curva di regolarità

Per ricavare questo tracciato, abbiamo registrato un segnale sinusoidale da 8 kHz, per la durata di 2 minuti ed all'inizio della cassetta: vale a dire, in un punto vicino al nucleo che non sempre è regolare, quindi la posizione è sfavorevole. Si osserveranno fluttuazioni di livello dovute ad irregolarità dello strato magnetico che riveste il nastro ed alle variazioni di Bucket-Brigade imputabili ai movimenti del nastro. Migliore è il nastro, più fine e regolare sarà il tracciato.

SOL 12,5 kHz, livello di saturazione a 12,5 kHz

Si tratta del livello massimo registrabile sul nastro magnetico a questa frequenza. Le frequenze più elevate sono più delicate da registrare rispetto a quelle medie e basse: il nastro magnetico si satura. Sul Revox 215, un allargatore della dinamica ai toni alti HX Pro aumenta la dinamica a questi toni: è stato perciò rilevato un valore migliore di quello che si sarebbe ottenuto con un registratore privo di questa funzione. Poiché oggi molti registratori posseggono l'HX Pro, diventa possibile approfittare di questa estensione della dinamica.

Per le nostre prove, abbiamo effettuato due misure: una senza il riduttore, l'altra con il Dolby C. Il Dolby C è munito di un sistema anti-saturazione, anch'esso in grado di espandere la dinamica. Si constata uno scarto di parecchi decibel tra i due valori. Non abbiamo utilizzato il Dolby B, perché non agisce a questi livelli.

Il livello d'uscita massimo a 12,5 kHz non viene misurato nello stesso modo di quello a 333 Hz; In realtà, la terza armonica di un segnale da 12,5 si trova a 37,5 kHz, una frequenza non riproducibile dal registratore.

Per questa misura, si aumenta progressivamente il livello d'ingresso finché quello d'uscita passa per un massimo ben evidente. Poiché la compressione è spesso importante, c'è scarsa correlazione tra i due sistemi di misura. Tracciando la curva del livello massimo d'uscita in funzione della frequenza, in prossimità dei 3 kHz si rileva una discontinuità ed il livello massimo alla saturazione è maggiore di quello ricavato dal tasso di distorsione del 3%.

Rumore di fondo pesato

Vengono forniti tre valori per il rumore di fondo. Ci siamo limitati al valore pesato, che permette di rendersi conto della sensazione uditiva del rumore di fondo e soprattutto dell'effetto prodotto su questo dal riduttore di rumore. Abbiamo riprodotto una cassetta registrata con l'ingresso microfono cortocircuitato e non il rumore di una cassetta vergine, che sarebbe senz'altro minore.

Vengono fornite tre misure: senza riduttore di rumore, con Dolby B e con Dolby C, in quanto questi due riduttori sono spesso presenti nei registratori hi-fi. Il livello è rilevato all'uscita del registratore, quindi permetterà di calcolare la dinamica, aggiungendo queste cifre ai valori dei livelli massimi d'uscita.

CONCLUSIONI

Non possiamo dire di aver trovato cassette scadenti. I modelli di maggior pregio presentano ovviamente le migliori prestazioni. Nel caso dell'Agfa, per esempio, le cassette di alto livello si classificano tra le prime, mentre quelle di gamma bassa non salgono a posizioni altrettanto elevate: naturalmente, costano meno.

Abbiamo stabilito una classifica approssimativa, parzialmente basata sulle prestazioni in rapporto alla cassetta CEI. Se però il vostro registratore si adatta alla cassetta e quindi possiede una regolazione, questa classifica può essere sconvolta!

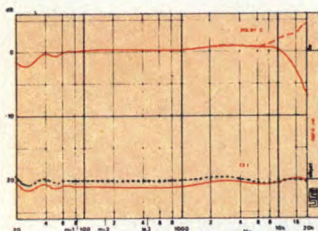
Per il tipo I, la TDK arriva in testa, seguita dalla Fuji e dalla HR-X5 dell'Agfa; JVC, Thats, Sony inseguono dappresso, ma molto distaccate dal gruppo di testa. In coda al plotone ci sono la SKC e la Memorex. Per il tipo II, la JVC taglia per prima il traguardo, seguita dalla Basf, dalla Fuji e dalla X5 dell'Agfa. Si può notare che le prestazioni sono più ravvicinate per il tipo II che per il tipo I.

Mancano, in questa rassegna, le cassette di origine ignota, quelle proposte in vendita promozionale, oppure di marche che producono sia detersivi che cassette. Volendo, potete provarle da soli: c'è sempre la possibilità di incappare in un buon lotto.

DISPLAY

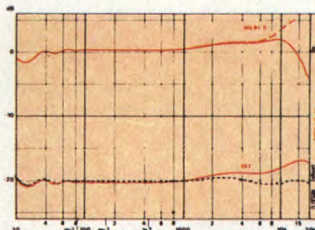
SERVICE RADIO - TV - VIDEOELETTRONICO - ANTENNE - HARDWARE

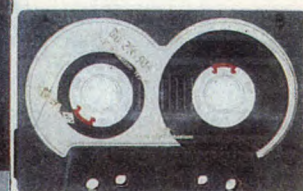
AGFA HR

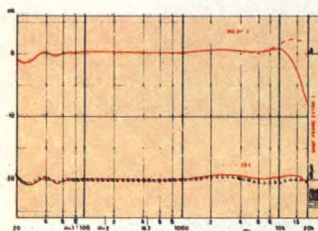
MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-1,0
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	1,9
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+1,8
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-2/+3,2
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-50,8/-60,6/-66,2
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz	(dB)	68,0/69,4

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

AGFA HR-XS

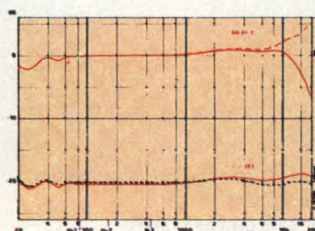
MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-0,2
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,48
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+3,7
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	0/+5,2
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-51/-60,9/-66
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)		69,7/71,2

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

BASF FERRO EXTRA I

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	+0,2
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,62
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+4,1
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-2,3/+2,8
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-50,5/-60/-66
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	70,1/68,8	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

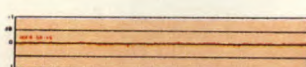
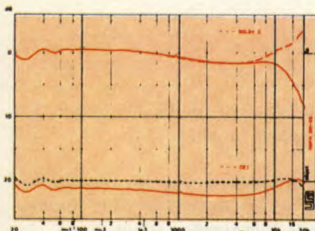
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

DENON DX3

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	0
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	1,1
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+2,4
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-2,2/+3,2
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-51/-60,2/-66,5
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	68,9/69,7	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

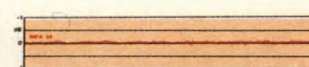
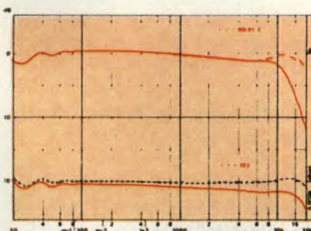
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

AGFA SR-XS

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-2,1
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,84
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+5
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-3/+2
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-56,6/-64,9/-70,8
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	75,8/72,8	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

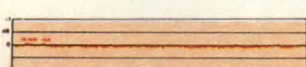
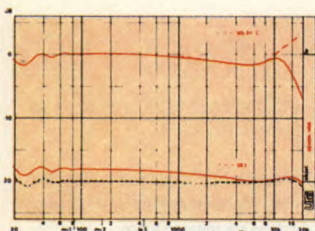
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

AGFA SR

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-1,1
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,92
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+4,3
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-4,8/0
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-55,8/-61,2/-66,7
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	71,0/66,7	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

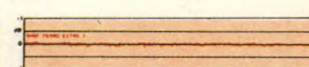
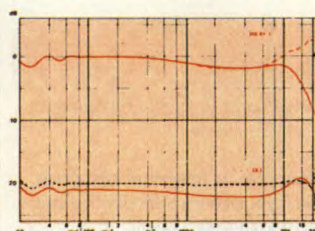
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

DENON HD8

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	+3,6
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,76
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+5,6
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-1/+4
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-53,3/-62/-68,8
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	74,4/72,8	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

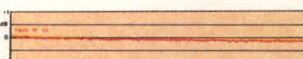
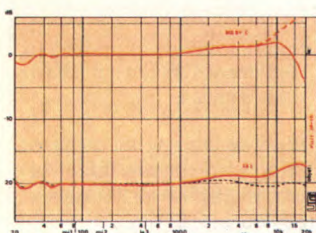
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

BASF CHROME MAXIMA II

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-1
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,69
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+5,6
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-3,3/+1,6
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-56,4/-65,2/-70,9
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	76,5/72,5	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

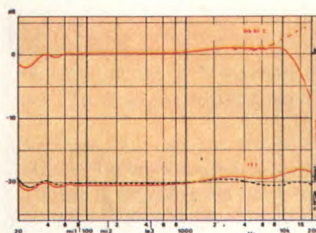
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

FUJI JP-IS

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	0
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,5
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+3,8
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	+0,3/+5,5
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-51,4/-60,8/-66
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	69,8/71,5	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

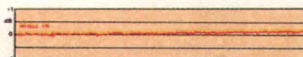
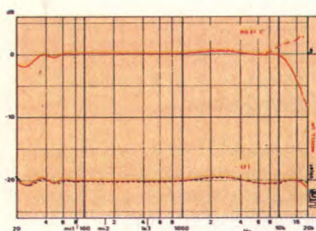
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

JVC AFI

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-0,3
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,48
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+3,7
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-1,5/+4
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-49,8/-59,6/-65,3
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	69,0/69,3	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

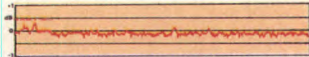
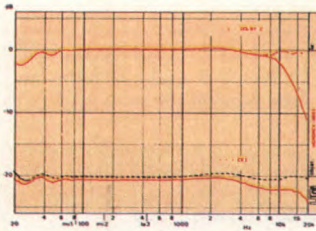
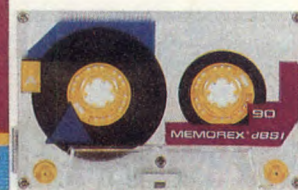
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

MAXELL VR

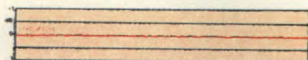
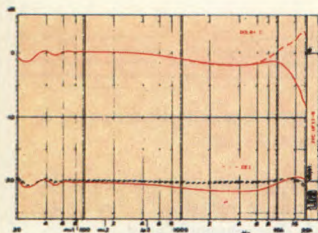
MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	+0,2
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,89
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+2,8
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-2,8/+2,3
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-51/-60,5/-66,6
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	69,4/68,9	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

MEMOREX dBSI

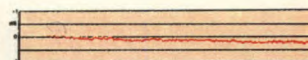
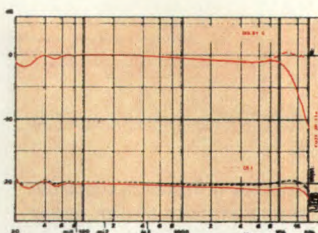
MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-0,4
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	1,3
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+2
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-5/0
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-52,2/-61,6/-67
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	69/67	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

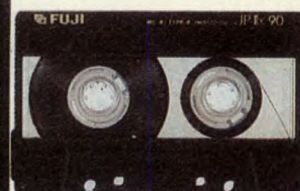
JVC UF II S

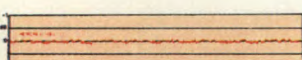
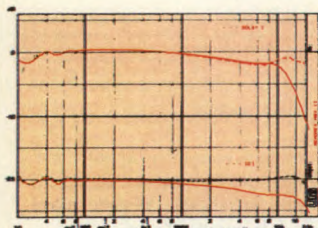
MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-0,3
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,56
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+5,8
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-3/+2
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-55,8/-64,5/-70,5
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	76,3/72,5	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

FUJI JP-IIX

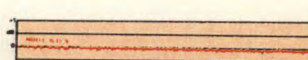
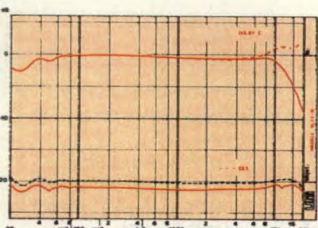
MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-0,1
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,6
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+5
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-3,4/+1,7
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-55,7/-64,2/-70,2
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	75,2/71,9	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

MEMOREX HBX II

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-0,5
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	1,0
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+4,1
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-5,1/-0,5
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-55,5/-64,4/-70,1
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	74,2/69,6	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

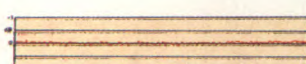
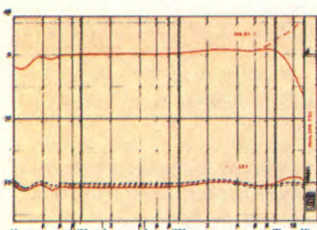
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

MAXELL XL II S

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-1,6
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	1,2
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+3,3
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-3,3/+2,8
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-56/-64,2/-70,2
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	73,5/73,0	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

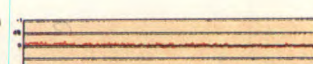
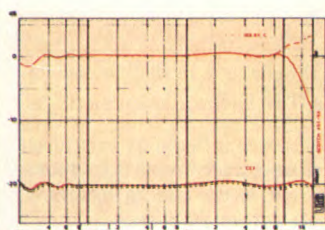
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

PHILIPS FSX

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-0,4
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	1,25
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+2,3
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-1,8/+3,5
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-50/-59,5/-65,8
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	68,1/69,3	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

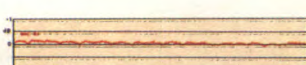
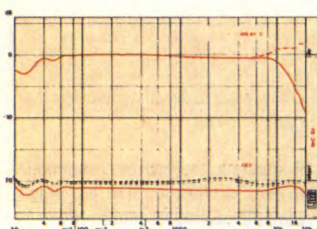
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

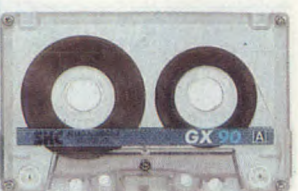
SCOTCH X SI SX

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	+0,1
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,34
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+4,1
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-2,8/+2,5
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-50,3/-60/-65,8
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	69,9/68,3	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

SKC GX

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-0,7
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	1,4
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+1,8
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-2,8/+2
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-50,2/-59,2/-65,8
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	67,6/67,8	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

SONY HF

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	-0,5
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,75
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+2,9
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-1/+4,2
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-51/-60,3/-66
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	68,9/70,2	

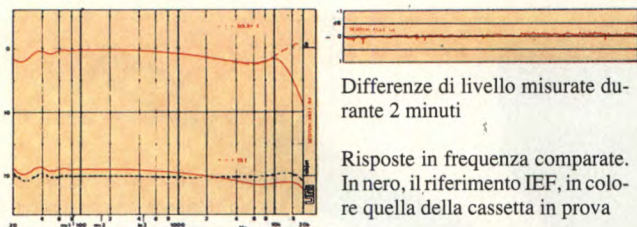
Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

SCOTCH X S II -SX

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilità	(dB)	+2,6
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,96
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+4,6
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-2,5/+2,3
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-53,6/-62,2/-68,9
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	73,5/71,2	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

PHILIPS MCX

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilita'	(dB)	-2,6
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,9
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+4,7
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-4/+1
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-56,9/-65,5/-71
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	75,7/72	

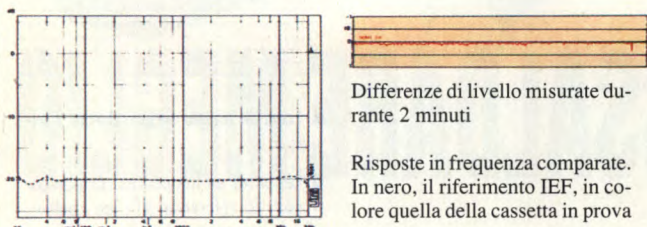
Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

SONY UX

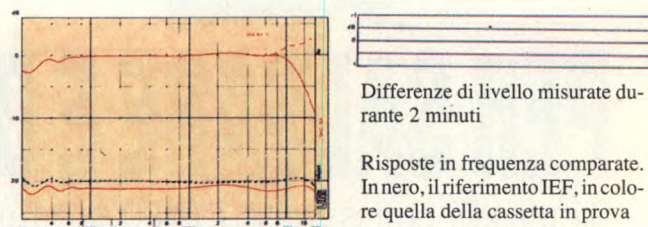
MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilita'	(dB)	+0,7
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	1,05
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+4,1
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-3,8/+1,1
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-54,8/-63,3/-69,8
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	73,9/70,9	

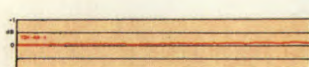
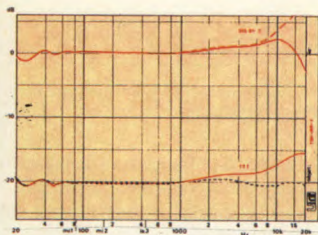
Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

SKC QX

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilita'	(dB)	-2
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	1,7
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+2,5
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-3,7/+1,2
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-55,8/-64,2/-70,2
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	71,9/71,4	

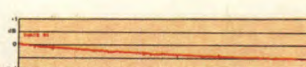
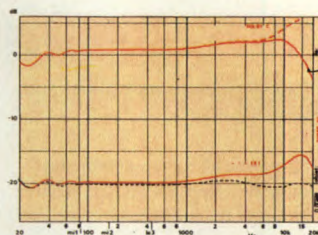
Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

TDK-AR-X

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilita'	(dB)	0
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,66
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+4,5
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	+1/+6,2
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-51,3/-60,8/-66,1
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	70,6/72,2	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

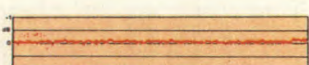
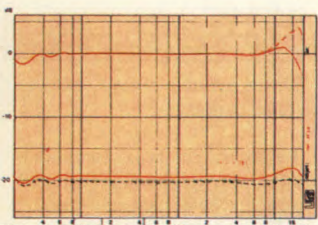
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

THATS RX

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilita'	(dB)	-0,7
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	1,4
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+2,5
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	0/+5
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-52/-61/-66,4
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	68,9/71,4	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

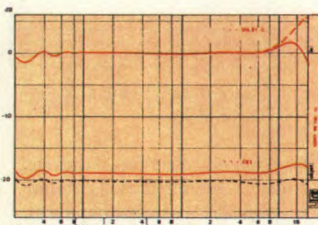
Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

JVC XF-IV

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilita'	(dB)	+0,6
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,84
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+5,6
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	+1/+6,2
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-55,4/-64/-70,2
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	75,8/76,4	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

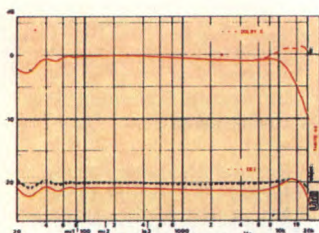
SONY METAL S

MISURE DA NOI EFFETTUATE		
Sensibilita'	(dB)	+0,9
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,64
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+6,4
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	+2,2/+7,6
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-55/-63,8/-70
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	76,4/77,6	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

THATS VX

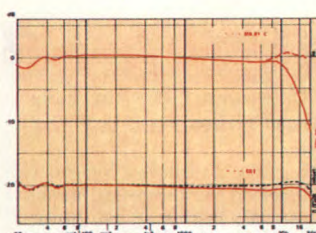
MISURE DA NOI EFFETTUATE

Sensibilita'	(dB)	-0,7
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	1,1
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+3,4
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-3,2/+1,6
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-56/-64,5/-70,5
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	73,9/72,1	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

TDK SA

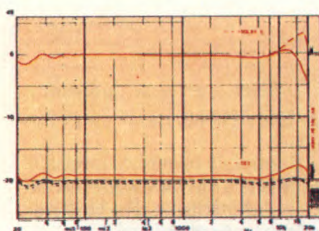
MISURE DA NOI EFFETTUATE

Sensibilita'	(dB)	-0,2
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,82
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+4,4
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	-3,8/+1
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-56,7/-65/-70,8
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	75,2/71,8	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

SONY METAL XR

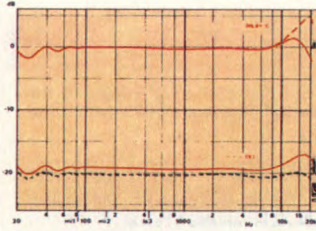
MISURE DA NOI EFFETTUATE

Sensibilita'	(dB)	+0,9
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,72
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+6,1
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	+1/+6,2
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-54,3/-64/-70,2
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	76,3/76,4	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

SKC ZX

MISURE DA NOI EFFETTUATE

Sensibilita'	(dB)	+0,9
TDH3 a 333 Hz, 0 dB	(%)	0,76
MOL 3% TDH3 a 333 Hz	(dBu)	+6,1
SOL 12,5 kHz no rid/Dolby C	(dBu)	+1,7/+7,2
BdFA/0 dBm no rid/Dolby B/C	(dBu)	-55,5/-64,2/-70
Dinamica 333 Hz/12,5 kHz (dB)	76,1/77,2	

Differenze di livello misurate durante 2 minuti

Risposte in frequenza comparate. In nero, il riferimento IEF, in colore quella della cassetta in prova

SUPERSCOPE

Parte I

Come realizzare un oscilloscopio a due tracce senza prosciugarsi le tasche.

Dopo aver combattuto a lungo con un vecchio ed enorme "oscillografo" Cossor, che si rifiutava sistematicamente di triggerare a più di 1 MHz, abbiamo finalmente preso atto che era giunto il momento di sostituirlo. Una rapida occhiata ai cataloghi ha però dimostrato subito che qualsiasi strumento appena decente tendeva ad essere eccessivamente costoso: così non restava che costruirselo da soli.
Concepito in origine come oscilloscopio ad unica traccia con larghezza di banda di 5-6 MHz, questo progetto ha continuato a crescere fino a diventare un oscilloscopio a doppia traccia, con display, estendibile a circa 25-30 MHz per divisione.
Per impegnarsi in questo complesso progetto, il costruttore deve essere ben convinto degli indubbi vantaggi: il principale è il costo. Un oscilloscopio a doppia traccia da 20 MHz, piuttosto elementare, costa all'incirca 700 mila lire, mentre il nostro prototipo è costato poco meno di 200 mila lire, escluso il mobile. Le sue prestazioni sono forse un po' limitate, ma sempre più che sufficienti per la maggior parte delle applicazioni da laboratorio.
E stato inoltre possibile incorporare alcune funzioni progettuali abbastanza insolite, come pannelli inseribili che permettono di sperimentare configurazioni circuitali alternative (siamo certi che si dimostreranno molto utili). Una di tali funzioni potrebbe essere, per esempio, un pannello prova componenti.
I singoli pannelli, come si nota dallo schema a blocchi di Figura 1, sono costruiti su schede inseribili, ognuna contenente i propri controlli, le relative schermature ed una sezione che, insieme alle altre, formerà il pannello frontale. Questi pannelli modulari andranno collegati ad una scheda madre che, oltre a formare il bus di interconnessione posteriore, conterrà anche tutti i circuiti di alimentazione. Tale configurazione riduce al minimo la necessità di cablaggi: in realtà, il solo cablaggio occorrente è quello intorno al trasformatore di rete, più due cavi a piattina: uno per il tubo a raggi catodici ed uno per i controlli di luminosità/messa a fuoco.

Basi teoriche degli oscilloscopi

I lettori che hanno una certa pratica delle tecniche alla base degli oscilloscopi possono saltare questo paragrafo. Per chi non possedesse questa pratica, ecco un riassunto del funzionamento degli oscilloscopi.
L'oscilloscopio è lo strumento più utile fra le apparecchiature di prova a disposizione del tecnico elettronico: è in grado di effettuare una vasta gamma di operazioni di misura (misure dirette di tensioni, di frequenze, nonché, indirettamente, di altre grandezze) e fornisce un'indicazione visiva in tempo reale di quello che sta succedendo ad un segnale all'interno di un circuito. Come si riesce ad ottenere questi risultati?
Tutta la parte circuitale compresa in un oscilloscopio ha il solo scopo di spostare un punto luminoso orizzontalmente o verticalmente sullo schermo di un tubo a raggi catodici (CRT), sotto il controllo della base dei tempi (asse X) e del segnale di ingresso (asse Y).
Consideriamo in primo luogo l'asse X. Se il punto (lo spot) si sposta sullo schermo del tubo abbastanza velocemente, l'occhio vede una riga orizzontale, o tracciato, piuttosto che uno spot in movimento. Se, quando il tracciato raggiunge l'estremità destra dello schermo, facciamo in modo che torni ancora più rapidamente indietro verso il lato sinistro ed il processo si ripeta, si osserverà attraverso lo schermo una linea orizzontale, apparentemente statica. Se il controllo dell'asse Y viene ora variato da un segnale di ingresso, alla giusta cadenza, queste variazioni si sovrapporranno al tracciato causando deflessioni verticali dipendenti dal segnale di ingresso.
Un tubo a raggi catodici è in pratica una grande valvola termoionica. Il fascio di elettroni emesso dal catodo caldo, tuttavia, non viene raccolto dall'anodo generando un passaggio di corrente come in una normale valvola, ma viene guidato e focalizzato da parecchi anodi, in modo da produrre uno stretto fascio. Quando questo fascio di elettroni colpisce il materiale fosforescente applicato alla faccia interna dello schermo, questo si illumina, per fluorescenza, al punto di impatto. Le tensioni applicate agli anodi devono essere sempre più positive per garantire la concentrazione degli elettroni in un fascio e la loro focalizzazione in un piccolo punto. Il movimento del pennello viene ottenuto dalle placchette X e Y, disposte in due coppie simmetriche. Anche queste placchette sono cariche positivamente. Quando la carica sulle due placchette di una coppia è identica, il pennello passa indisturbato in mezzo alle due placchette e colpisce il centro dello schermo (se si escludono le imprecisioni costruttive). Se invece è

Caratteristiche tecniche
Larghezza di banda
0-6 MHz, -3dB per schermo intero
0-10 MHz -3 dB per 5 divisioni
0-25 MHz -6 dB per 2 divisioni
Tempo di salita
18 ns/div (1 div = 6 mm)

presente uno sbilanciamento, ed una delle placchette è più positiva dell'altra, il fascio elettronico viene deflesso verso la placchetta più positiva per attrazione elettrostatica. Questa è la causa del movimento dello spot luminoso sullo schermo, che dipende dalla tensione presente fra le due coppie di placchette. Anche se un oscilloscopio funzionante potrebbe essere realizzato mantenendo una placchetta di ogni coppia ad una tensione fissata e variando il potenziale dell'altra, questo causerebbe una non-linearità della deflessione del pennello, a causa dalle variazioni della forza del campo elettrostatico. Le placchette sono invece pilotate in anti-fase, in modo che una diventi più positiva quando l'altra diventa più negativa rispetto alla propria carica media a riposo. Questa soluzione presenta il vantaggio di richiedere una tensione di pilotaggio minore, visto che la differenza di potenziale ottenuta risulta in pratica raddoppiata.
La frequenza del movimento orizzontale dello spot luminoso è determinata dal periodo dell'onda a denti di sega applicata al deflettore X dalla base dei tempi. Anche se nel Superscope il pilotaggio dell'amplificatore X da parte della base dei tempi non è bilanciato, l'azione dello stadio di uscita differenziale produce un segnale di uscita bilanciato diretto al tubo, dal momento che la tensione di collettore di uno dei transistori di uscita (e di conseguenza la tensione della placchetta) sale mentre l'altra scende e viceversa. L'amplificatore Y è invece pilotato da un ingresso bilanciato, che richiede una differenza di potenziale minore per pilotare ciascun transistor, dal momento che la differenza di potenziale richiesta in uscita è fornita dalla somma delle due tensioni di ingresso (in antifase), moltiplicata per il guadagno.

Tabella 1. Scelte alternative per i tubi a raggi catodici.

TUBO	VCR139A	3BP1	DG7-31-32-36
Dimensioni			
diametro schermo	64mm	76mm	67mm
lunghezza tubo	200mm	225mm	180mm
Max Volt			
WRT griglia catodo	-10	-50	-200
Anodo 1	155	350	200
Anodo 2	800	1500	800
filamento	4V	6,3V	6,3V
filamento TS4	20T	30T	30T
Deflessione mm/V			
XX	0,2	0,15	0,5
YY	0,2	0,2	0,2

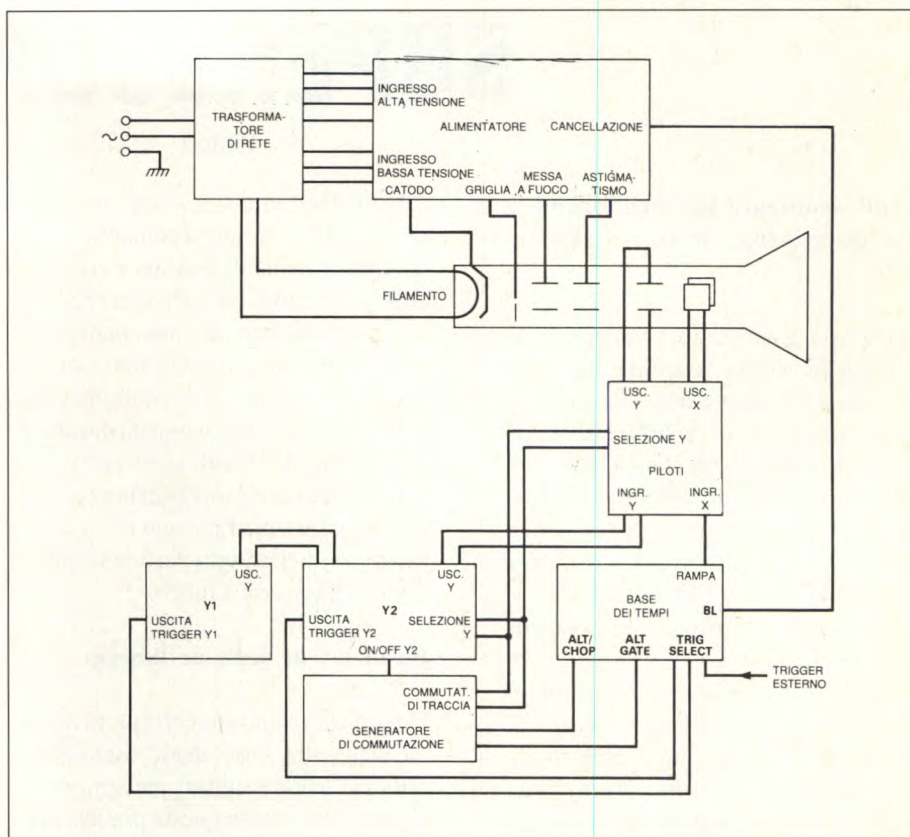



Figura 1. Schema a blocchi del Superscope.

Tipo base	B12B	B14A	B12A
Pin 1	catodo	filamento	filamento
2	griglia	catodo	griglia
3	filamento	griglia	catodo
4	filamento	-	anodo 2
5	anodo 1	anodo 1	-
6	-	-	X1
7	Y2	Y1	X2
8	X2	Y2	anodo 1
9	anodo 2	anodo 2	Y1
10	X1	X2	Y2
11	Y1	X1	-
12	-	-	filamento
13	-	-	-
14	-	filamento	-

Tabella 2. Collegamenti ai piedini dei tubi a raggi catodici.

A questo punto, disponiamo di varie tracce di segnali che si muovono lungo lo schermo, ma come si può fare per ricavare da tutta questa confusione un tracciato comprensibile? La risposta è far partire (trigger, come quando si tira un grilletto) il generatore di denti di sega in modo che inizi il suo ciclo ad un particolare punto di ogni ripetizione (o gruppo di ripetizioni) dell'onda in ingresso. In questo modo ogni tracciato risulta identico al precedente, in modo da formare sullo schermo un tracciato stabile e visibile. Il punto di trigger viene selezionato regolando il controllo di trigger variabile. Che cosa succede mentre la traccia viene riportata al suo punto di partenza? Il tracciato viene disegnato al contrario? Niente di tutto questo: si fa in modo che il "ritorno" duri il minor tempo possibile. Difficilmente risulterebbe visibile, ma ad ogni modo un impulso di cancellazione negativo

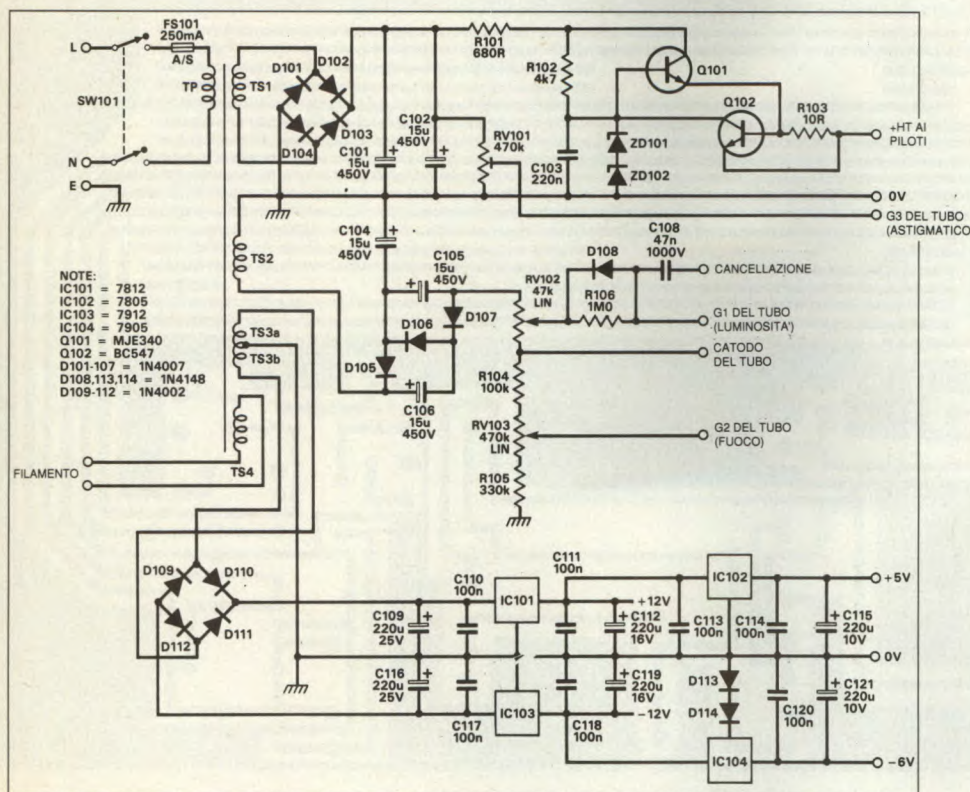



Figura 2. Schema elettrico dell'alimentatore montato sulla scheda madre.

viene inviato alla griglia del tubo a raggi catodici, che interrompe in questo modo il fascio elettronico e rende il suo "ritorno" completamente invisibile.

Tubo a raggi catodici

Nel prototipo abbiamo utilizzato un tubo VCR139A, un modello che si trovava con molta facilità fino a poco fa ma ora comincia a scarseggiare sul mercato. Tuttavia i maggiori rivenditori di surplus li hanno a magazzino e li vendono singolarmente, compreso lo zoccolo, ad un prezzo molto ragionevole. Ci sono

Tabella 3. Particolari di avvolgimento del trasformatore.

Secondario	Avvolgim.	Filo	Vrms
TS1	850	36 swg	170 V
TS2	850	38 swg	170 V
TS3A	65	30 swg	13 V
TS3B	65	30 swg	13 V
TS4	20	24 swg	4 V

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla scheda madre.

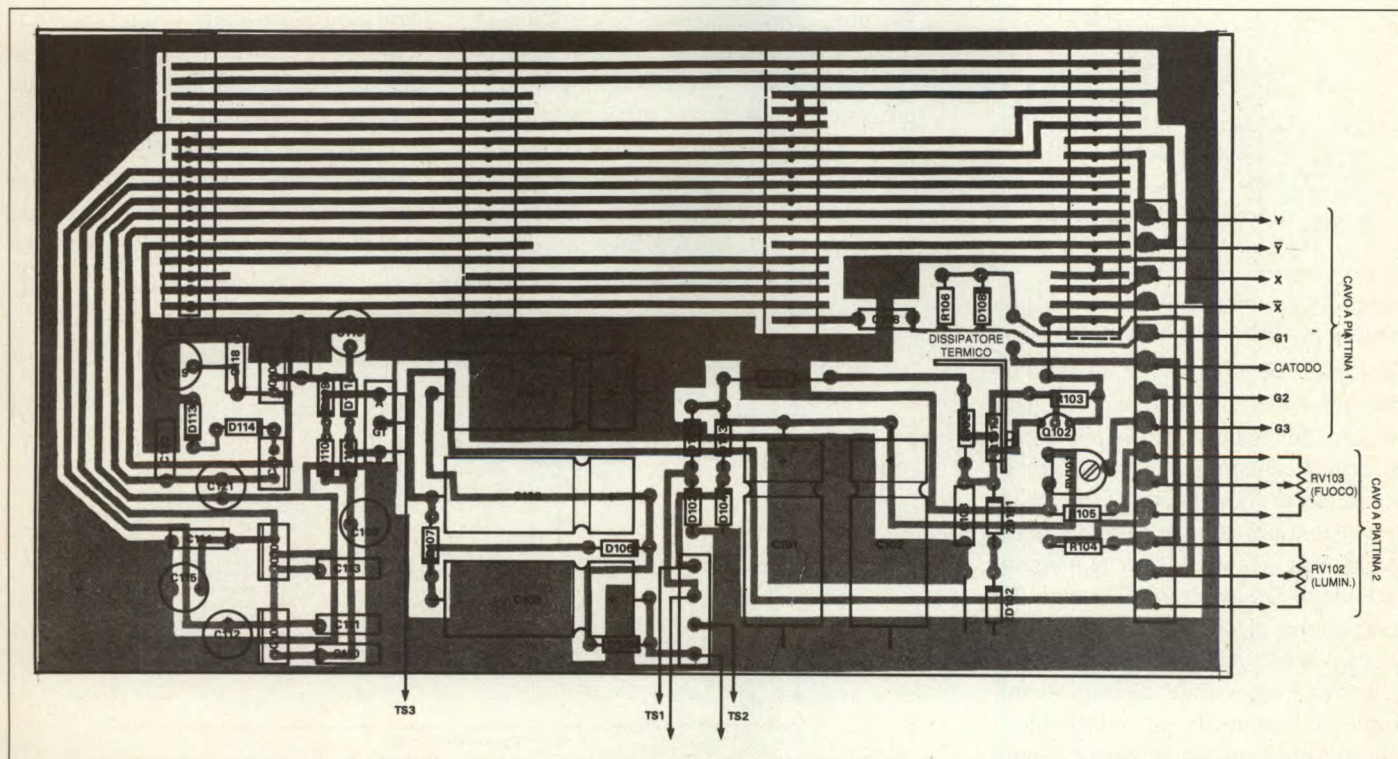
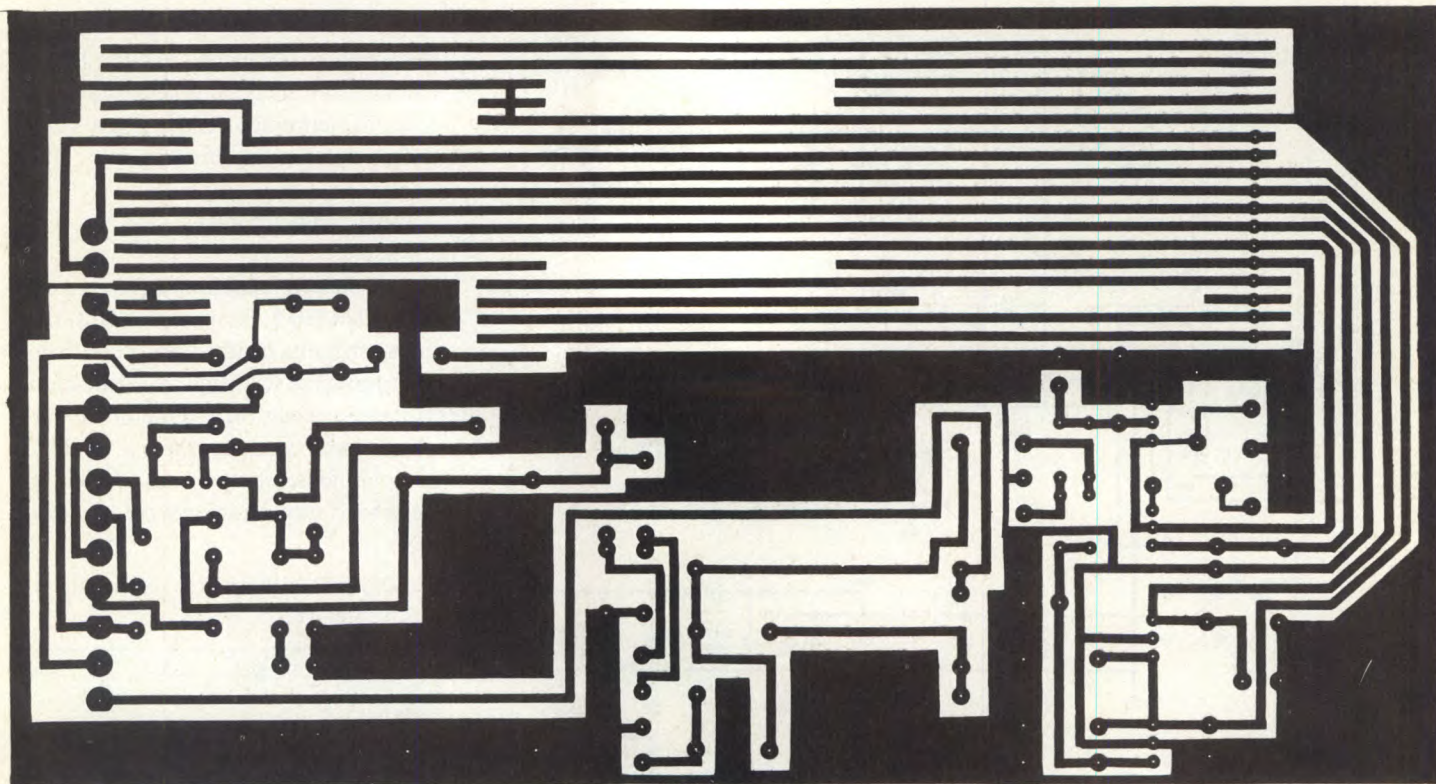



Figura 3a. Circuito stampato della scheda madre visto dal lato rame in scala naturale.

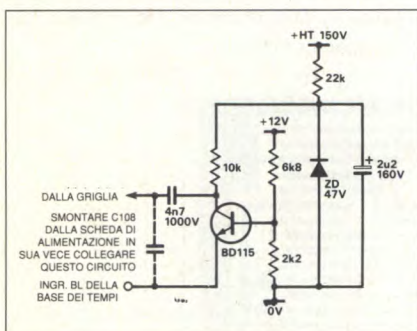



Figura 4. Circuito di cancellazione ad alta tensione per tubo della serie DG.

due ragioni per cui non è stato usato un tubo più moderno, anche se questi hanno normalmente una traccia più netta e più brillante. In primo luogo, per ottenere una traccia più brillante sono necessarie tensioni più alte, dell'ordine di parecchie migliaia di volt per la maggior parte degli anodi post-deflessione. La generazione di simili tensioni, unitamente alle inevitabili considerazioni di sicurezza, è accessibile soltanto ai lettori più competenti. In secondo luogo, i tubi più moderni generalmente hanno un prezzo doppio o triplo del modello "surplus" raccomandato, e vanificherebbero di conseguenza il basso costo che costituisce l'attrattiva di questo progetto. Volendo fare esperimenti, il progetto del circuito si presta ad ogni adattamento. Non sarebbe troppo saggio voler generare una tensione alternata troppo alta dal trasformatore avvolto a mano. Aumentare la tensione includendo un moltiplicatore PDA non richiede in teoria nessuna corrente. In ogni caso questi tentativi sono lasciati al lettore, che deve comunque prendere le dovute precauzioni perché queste alte tensioni sono letali. Il progetto adattabile e l'utilizzo di trasformatori autocostruiti permette comunque di effettuare agevolmente modifiche per adattarsi ad altri tipi di tubo catodico. Le specifiche

Figura 5. Particolari di montaggio dei connettori a pettine sulla scheda madre.

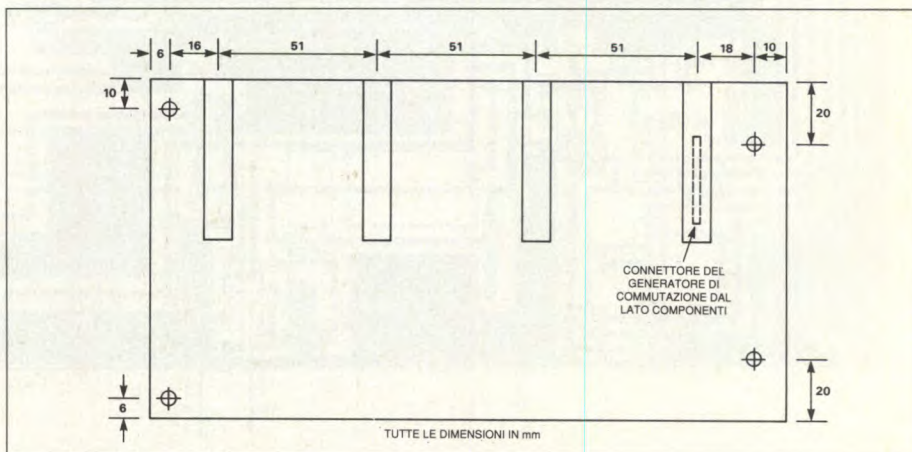
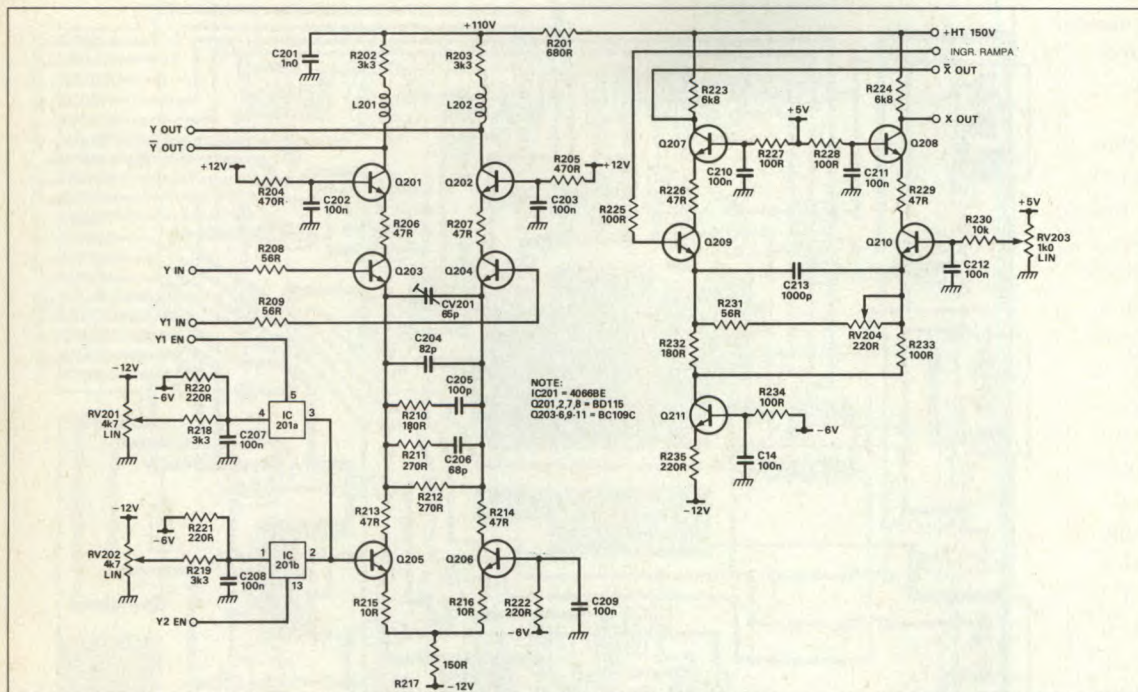



Figura 6. Schema elettrico del circuito di pilotaggio per il tubo a raggi catodici.

Figura 7. Disposizione dei componenti sulla scheda di controllo del tubo a raggi catodici.

dei tubi alternativi sono contenute in Tabella 1. L'uso di un tubo diverso dal VCR139A rende la messa a punto e la taratura leggermente più difficili ma, quando ai piedini del tubo sono presenti le giuste tensioni, restano da regolare solo i guadagni X ed Y. Per l'asse X, la calibrazione si ottiene regolando RV302/3 ed RV204. Il guadagno Y viene invece regolato sulle schede d'ingresso sostituendo R413-415/513-515: si riduce così il valore della resistenza ed aumenta il guadagno. E forse meglio sostituire i rispettivi resistori con trimmer da 100-220 Ω, misurandone il valore e sostituendoli con componenti fissi una volta eseguita la taratura. C'è una tolleranza di R212 sulla scheda dei controlli ma, allontanandosi troppo dal valore specificato, si falsa la risposta in frequenza. Riducendo R212, aumenta il guadagno, e viceversa (il guadagno c.c. è uguale ad (R201+R202) / R212). L'alimentatore esistente produce le giuste tensioni HT per i tubi della serie alternativa DG; un 3BP1 richiederà invece una HT negativa maggiore e quindi l'avvolgimento di TS2 dovrà essere aumentato di circa il 30%, portando inoltre a 600 V la tensione di lavoro di C104/6. L'effetto di far funzionare un 3BP1 (o, a questo riguardo, qualsiasi altro tubo) a tensioni anodiche

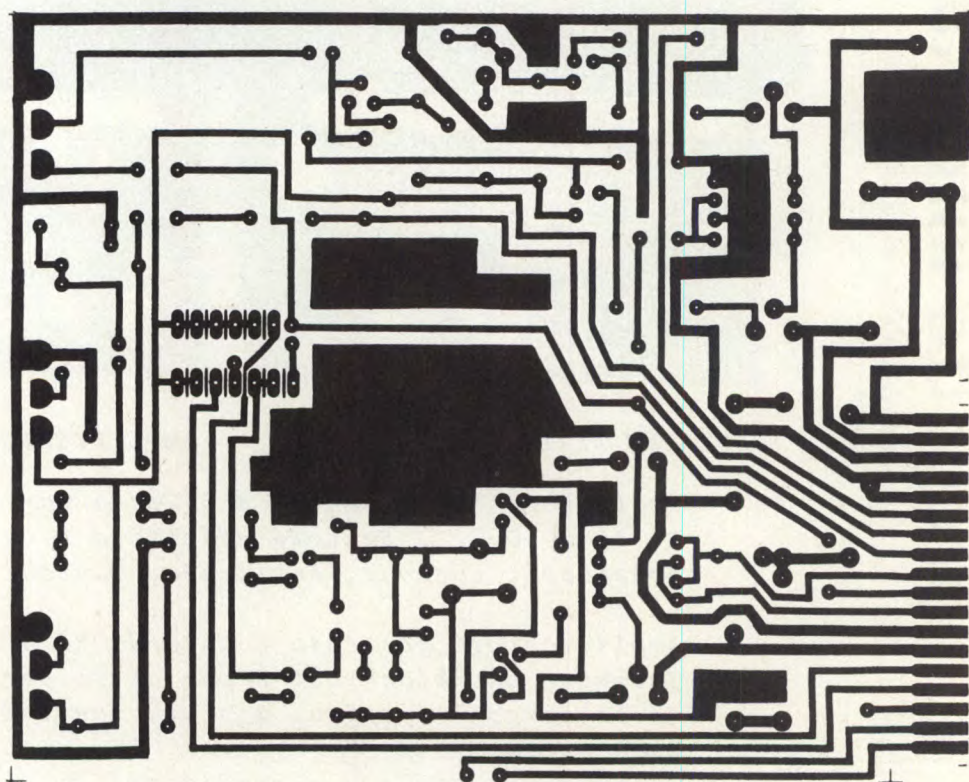
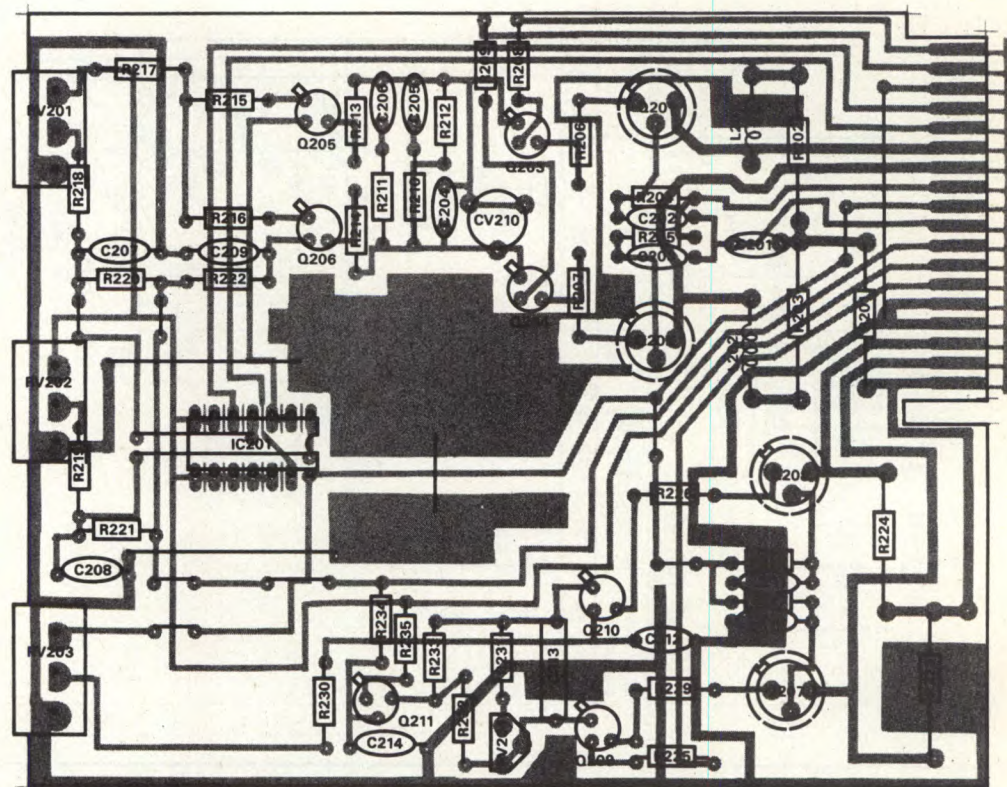



Figura 7a. Circuito stampato del driver per CRT in scala unitaria.

minori di quelle specificate (entro limiti ragionevoli) è quello di aumentare la sensibilità X/Y, ma diminuisce la luminosità della traccia. Per tutti i tubi diversi dal VCR139A è necessaria una tensione di filamento di 6 V, perciò TS4 deve essere aumentato a 30 spire.

I tubi della serie DG richiedono una maggior differenza di tensione per la cancellazione; il circuito illustrato in Figura 4 può essere costruito su un pezzo di lastrina di bachelite e montato coricato sulla scheda madre, per sostituire C108. Devono infine essere considerate le dimensioni e le piedinature dei tubi. Da notare che le specifiche indicate si basano esclusivamente sui fogli dati: non abbiamo effettuato nessuna prova pratica.

Figura 8. Attacchi temporanei per la prova.

Figura 9. Schema elettrico del circuito della base dei tempi.

NOTE:
Q301 = BC214L
Q302,3 = BC169C
Q304-7 = BC109C
IC301 = LM710
IC302 = 74LS132
D301-3 = 1N4148

Funzioni di corredo

Gli attenuatori d'ingresso Y1 ed Y2 mettono a disposizione 10 portate (da 10 mV/div a 10 V/div); la massima tensione d'ingresso potrà essere 100 Vpp. Gli ingressi potranno essere accoppiati in c.a., c.c. oppure riferiti alla massa. Il canale Y2 può essere escluso, per utilizzare l'oscilloscopio nel modo a singola traccia. Questo è utile quando si vuole avere la massima luminosità della traccia perché, nel normale modo a due tracce, ognuna di esse può arrivare al massimo al 50% della luminosità totale disponibile.
L'ingresso avviene tramite un connettore BNC da 50 Ω. La presenza di un attenuatore d'ingresso significa che l'impedenza non è costante: infatti aumenta in rapporto inverso all'attenuazione. In pratica, però, questo non crea una vera difficoltà nel funzionamento quotidiano: la semplicità costruttiva e di messa a punto è una gioia, in confronto ai consueti fitti allineamenti di compensatori. La base dei tempi ha 15 portate: 12 di esse, da 100 ns/div a 0,5 ms/div, vengono selezionate da SW301, mentre una funzione x 10 sulle tre portate più lente, selezionate da SW302A, aumenta il tempo di deflessione a 5 ms/div. Il trigger proviene dal segnale di Y1, Y2 o da quello applicato ad un ingresso esterno. La doppia traccia può essere alternata o chopped; quest'ultimo modo viene selezionato automaticamente alle portate più basse.

Figura 10 Disposizione dei componenti sulla scheda della base dei tempi.

La scheda madre

Le alimentazioni a bassa tensione sono semplici, quando si usano componenti della serie 78/79 e numerosi disaccoppiamenti. Come si nota dallo schema elettrico di Figura 2, i diodi nel terminale comune di IC104 aumentano la tensione a -6 V, per compensare la tensione di offset degli integrati usati nei preamplificatori d'ingresso. Il secondario TS1 del trasformatore fornisce la tensione +HT rendendo disponibili, dopo rettificazione e livellamento, circa 220 V positivi. Questa c.c. grezza viene applicata all'anodo A2 del tubo a raggi catodici tramite RV101, che permette di regolare l'astigmatismo della traccia. Il circuito basato su Q101-2 è un regolatore di tensione in serie, con limitatore di corrente, che fornisce 150 V positivi ai circuiti di deflessione. Per facilitare il carico su Q101, il resistore R101 abbassa di una certa quantità la tensione d'ingresso, mentre R103 limita la corrente a circa 70 mA. Il secondario TS2 alimenta un circuito moltiplicatore di tensione basato su C104/6, D105/7, che forniscono circa 450 V negativi alla serie di partitori RV102, R104, RV103, R105. RV102 è il controllo di luminosità ed RV103 quello di messa a fuoco. La cancellazione della traccia durante il ritorno è accoppiata tramite D108, C108, eccetera; ne riparleremo in seguito.

Amplificatori di deflessione

Entrambi gli amplificatori X ed Y usano schemi differenziali a cascata e sono basati su un progetto presentato alcuni anni fa ed opportunamente modificato per questa applicazione: in Figura 6 lo schema elettrico. L'amplificatore X,

grazie alla minor larghezza di banda necessaria, è notevolmente più semplice ed è pilotato da un'uscita sbilanciata per mezzo di Q209. C213 dà una misura della compensazione in frequenza, mentre il guadagno è regolabile con RV204. L'amplificatore Y è pilotato da un ingresso bilanciato attraverso Q203-4. L'elevato guadagno possibile con un cascode viene sacrificato, allo scopo di allargare la risposta in frequenza dell'amplificatore; ampie compensazioni in frequenza sono incorporate dalle reti di resistori e condensatori inserite dei circuiti di collettore di Q205-6. Gli induttori nei circuiti di collettore di Q201-2 estendono leggermente la risposta in frequenza. VC201 è regolato in modo da permettere la forma ottimale di un'onda rettangolare ad alta frequenza (circa 5 MHz).

Figura 10a. Circuito stampato della base dei tempi visto dal lato rame in scala naturale.

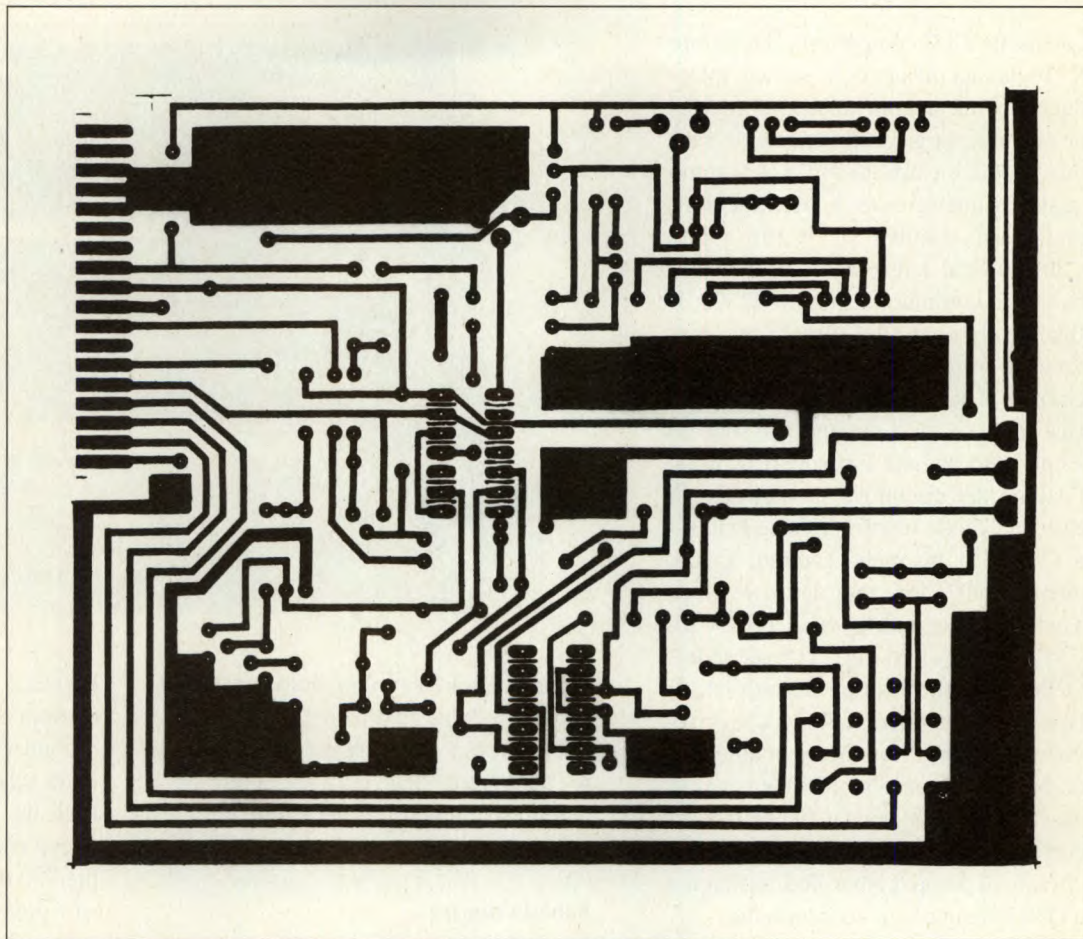
La tensione di spostamento Y viene applicata alla base di Q205; questa tensione proviene da IC201, un quadruplo interruttore CMOS, che è pilotato da onde rettangolari in antifase provenienti dal modulo generatore di commutazione (vedi più avanti) e seleziona una o l'altra delle tensioni regolate da RV201 o 202.

Generatore di rampa

Il circuito elettrico del generatore di rampa appare in Figura 9. La forma d'onda a rampa viene generata caricando il condensatore, selezionato da SW301B e 302A, tramite il generatore di corrente costante Q301. Il tasso di carica è determinato dalla resistenza scelta con SW301A e si regola variando RV302. Il generatore di corrente costante viene attivato e disattivato da Q303, pilotato dal flip flop set/reset formato da IC302a,b. L'inseguitore di emettitore Q302 costituisce il buffer per il generatore di rampa e fornisce il pilotaggio all'amplificatore di deflessione Y.

Quando perviene al piedino 9 di IC302a un impulso di trigger a commutazione discendente, l'uscita di IC302b viene commutata a livello basso, saturando Q303 e Q301. La combinazione RC scelta inizia a caricarsi, pilotando l'amplificatore di deflessione tramite Q302. Quando la tensione a rampa attenuata, applicata ai piedini 1 e 2 di IC302c, raggiunge il valore di circa 1,7 V, la sua uscita va a livello basso, resettando il flip flop IC302a,b ed escludendo il generatore di corrente costante. L'uscita a commutazione negativa di IC302C serve anche a tre altri scopi: (a) fornisce il segnale "Alt gate" al generatore di commutazione del fascio; (b) fa saturare il transistor Q304 che scarica il condensatore di temporizzazione tramite D301 e, quando la tensione d'ingresso ad IC302c cade a circa 0,8 V, la sua uscita torna a livello alto; (c) fa commutare ad alta velocità Q304 per fornire alla griglia del tubo, tramite C108, un impulso di cancellazione a polarità negativa.

Trigger

L'ingresso di trigger, selezionato da SW303B, è bufferizzato da Q305 e miscelato con una tensione regolabile, proveniente da RV301 all'ingresso di IC301, un comparatore molto veloce

con uscite TTL-compatibili. Il resistore R316 dà una misura dell'isteresi, introducendo una piccola quantità di reazione positiva per garantire una netta commutazione, mentre R318/C310 filtrano qualsiasi interferenza. L'uscita a commutazione positiva di IC301 pilota C302d la cui tensione, che va livello basso, fa commutare, tramite D302, il flip flop che controlla l'attività del generatore di corrente costante. Vi è anche un circuito di schiarimento della traccia in base al quale, fino a quando un segnale viene fatto passare attraverso IC302d, l'azione del circuito di pompaggio di cariche a diodo (configurato su D303-4 e C311-12) mantiene saturato Q306, mentre Q307 viene interdetto. Se viene a mancare il segnale attraverso IC302d, C312 si scarica in circa 0,5 secondi e Q306 si interdice. Nasce una corrente di base a Q307, attraverso R321, che provvede a saturarlo fortemente, mantenendo basso l'ingresso ad IC302a e perciò attivo in permanenza il generatore di corrente costante. In fase di trigger, il circuito di pompaggio a diodi si ricarica e Q307 viene di nuovo interdetto.

Realizzazione pratica

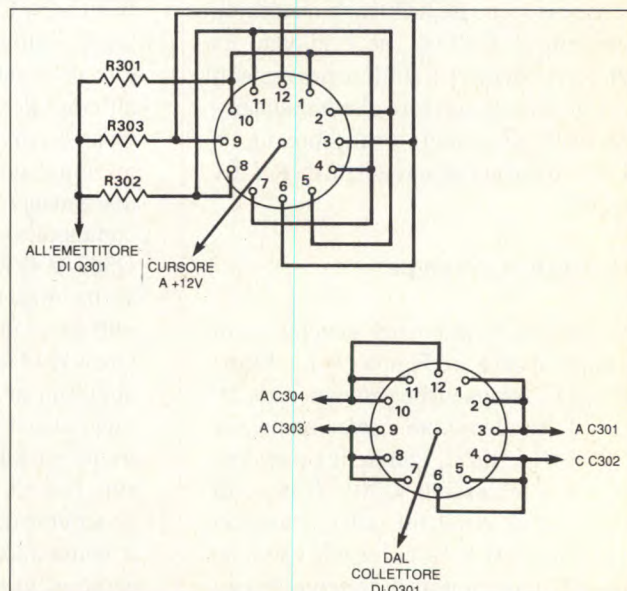
Trasformatore

Il trasformatore è avvolto con il filo ed il numero di spire indicati in Tabella 3. Effettuare per primi gli avvolgimenti ad alta tensione, seguiti da quelli a bassa tensione ed infine da quelli per il filamento. Avvolgere uno strato di nastro isolante tra ciascuna della bobine secondarie. Controllare tutti gli avvolgimenti con uno strumento, ricercando soprattutto eventuali cortocircuiti tra le spire. Comunque, per motivi di sicurezza, non interferire assolutamente con l'avvolgimento primario. Se tutto va bene, applicare la corrente di rete, con spine di sicurezza, e controllare che il valore della tensione di rete sia compreso entro ±10% del valore nominale.

Scheda madre

In Figura 3a è disegnato il circuito stampato della scheda madre visto dal lato rame in scala unitaria,mentre in Figura 3 troviamo la disposizione dei componenti. Gli zoccoli per le schede secondarie sono montati sul lato rame della scheda madre, con le dimensioni indicate in Figura 5. Nel prototipo, questi zoccoli) hanno una lunghezza di piedino di 6 mm, che diverrebbe critica se si dovesse usare il contenitore qui descritto. La spina del generatore a com-

Figura 11. Pannello per il fissaggio della scheda.

Figura 12. Cablaggio dei commutatori della base dei tempi.

mutazione è montata sul lato componenti e va saldata tra i piedini della presa per la scheda secondaria n.4: dovrebbe quindi essere montata per prima. Per il transistor Q101 è necessario un piccolo dissipatore termico: sarà sufficiente una lastrina di rame od alluminio (circa 15 cm quadrati), avvitata all'involucro. Attenzione ad orientare correttamente tutti i componenti polarizzati perché le alte tensioni non permettono di solito una seconda possibilità quando c'è un semiconduttore od un condensatore invertito: i condensatori polarizzati possono surriscaldarsi e persino esplodere.
Dopo aver controllato nuovamente il lavoro svolto, se tutto va bene, collegare la scheda madre al trasformatore ed accendere. Provare le diverse tensioni, come mostrato sullo schema, e spegnere. Ricordate che i condensatori trattengono una notevole carica per un certo periodo: maneggiateli sempre con molta precauzione! I conduttori che vanno ai piedini Y ed Y1 del tubo devono essere separati dal cavo a piattina, mantenuti più corti e più lontani possibile da altri cablaggi e tra di loro: si evita così una capacità parassita, che potrebbe avere un effetto deleterio sulla larghezza di banda. Gli induttori L101, 102 sono composti da circa 120 spire di filo 38SWG, avvolte su un resistore da 100 kΩ/0,5 W e montate direttamente sullo zoccolo del tubo a raggi catodici.

Scheda dei controlli

Il circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1 lo troviamo in Figura 7a, la disposizione dei componenti in Figura 7. La costruzione è facile, purché si rispetti con molta attenzione la polarità dei componenti e si maneggi con le dovute precauzioni IC201, che è un componente CMOS. Gli induttori L201-202, analoghi ad L101-102, sono costituiti da 30-35 spire di filo, avvolte su resistori da 100 kΩ/0,5 W. E' estremamente importante che i transistor d'uscita Q201-202-207-208 siano muniti di dissipatori termici prima di applicare qualsiasi alta tensione, altrimenti la loro vita sarebbe spettacolare, ma molto breve. Dopo aver controllato la scheda completa, inserirla in posizione 1 sulla scheda madre, con gli attacchi mostrati in Figura 8, e dare corrente. Si dovrebbe poter osservare un punto luminoso sullo schermo e farlo muovere, usando i potenziometri di spostamento X,Y1. Invertire i collegamenti ai piedini 5 e 13 di IC201: sarà ora il potenziometro Y2 a far spostare il punto luminoso. Prestare sempre la massima attenzione ai componenti che portano alte tensioni. Importante: un punto molto luminoso non deve essere lasciato in posizione fissa per più di qualche minuto, altrimenti si verificherebbe una bruciatura ionica dello strato di fosfori presente all'interno dello schermo.

Base dei tempi

La base dei tempi è costruita sulla scheda di Figura 10a, lato rame e Figura 10, lato componenti, ed ha identiche dimensioni della precedente ma con piccoli sottopannelli saldati sul lato anteriore, che formano i punti di fissaggio per i commutatori SW301/3, come mostrato in Figura 11. I particolari del cablaggio per il commutatore SW301 sono illustrati in Figura 12. Se possibile, i condensatori C301/4 devono essere a stretta tolleranza, perché la precisione del periodo della base dei tempi sia massima. R302 deve essere proprio da 4 kΩ, ma non esiste un componente di serie con questo valore. Si può usare un resistore da 3,9 kΩ all'1% + uno da 100 Ω; nel prototipo abbiamo usato un resistore da 3,9 kΩ al 10% che dava la precisa lettura di 4 kΩ sul voltmetro digitale. I valori corretti di C305A,C vengono determinati alla messa a punto finale, quando sono disponibili gli amplificatori d'ingresso per visualizzare una forma d'onda. I condensatori al tantalio specificati hanno un'ampia tolleranza, ma la scelta è solo tra 2,7 e 4,7 µF: con alcuni elementi di correzione al poliestere in parallelo, dovrebbe risultare possibile predisporre con precisione questa portata. Sul prototipo ci sono voluti 2 condensatori: 4,7 + 3,3 µF. Posizionare per ora tutti i trimmer a metà corsa. Effettuare un controllo finale e completo del circuito ed inserirlo poi nella posizione 2 della scheda madre. Usando lo stesso attacco di prima, ma omettendo il filo volante verso R225, dare tensione. Si dovrebbe visualizzare una traccia rettilinea, con posizione variabile mediante i potenziometri di scorrimento, come già descritto. Regolare RV204 e 303 in modo da rendere questa linea di base solo leggermente più lunga della larghezza dello schermo.

Il mese prossimo descriveremo la costruzione della scheda dell'amplificatore Y, unitamente alla procedura di messa a punto e collaudo.

©ETI febbraio 1990

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- alimentatore/scheda madre -

Componente	Descrizione
R101	resistore da 680 Ω, 2 W
R102	resistore da 4,7 kΩ
R103	resistore da 10 Ω
R104	resistore da 100 kΩ
R105	resistore da 330 kΩ
R106	resistore da 1 MΩ
RV101	trimmer da 470 kΩ
RV102	potenziometro da 47 kΩ
RV103	potenziometro da 470 kΩ
C101-102-104-105-106	cond. da 15 µF 450 Vl
C103	cond. da 220 nF, poliestere
C107	non in schema
C108	cond. da 47 nF1000 Vl
C109-116	cond. da 220 µF 25 Vl
C110-111-113-114-117-118-120	cond. da 100 nF, poliestere
C112-119	cond. da 220 µF 16 Vl
C115-121	cond. da 220 µF 10 Vl
Q101	transistor MJE340
Q102	transistor BC547
IC101	7812
IC102	7805
IC103	7912
IC104	7905
D101/107	diodi 1N4007
D108-113-114	diodi 1N4148
D109-110-111-112	diodi 1N4002
ZD101-102	diodi zener da 75 V 1,3 W
CON101-102-103-104	connettori a pettine 2x18 W
CON105	spina da 0,1" 12 poli
FZ1	fusibile da 250 mA, con portafusibile
SW1	interruttore generale
CRT	tubo a raggi catodici VCR139A o alternativo
T1	trasformatore da 50 VA

- base tempi -

Componente	Descrizione
R301	resistore da 2 kΩ, 1%
R302	resistore da 4 kΩ (vedi testo)
R303	resistore da 10 kΩ, 1%
R304-313	resistori da 4,7 kΩ
R305-315-321	resistori da 10 kΩ
R306-307-309	resistori da 1 kΩ
R308-322	resistori da 3,3 kΩ
R310	resistore da 1 MΩ
R311-319	resistori da 100 kΩ
R312	resistore da 100 Ω
R314-317	resistori da 180 Ω
R316-320	resistori da 47 kΩ
R318	resistore da 47 Ω
C301	cond. da 1 nF, poliestere
C302	cond. da 10 nF, poliestere
C303-306-308-309-313	cond. da 100 nF, poliestere
C304	cond. da 1 µF, poliestere
C305,A-C	vedi testo
C307	cond. da 100 µF 25 Vl
C310	cond. da 27 pF, ceramico
C311-312	cond. da 10 µF 16 Vl
Q301	transistor BC214C
Q302-303	transistor 169C
Q304-305-306-307	transistor BC109C
IC301	LM710
IC302	74LS132
D301-302-303	diodi 1N4148
SW301	pulsantiera a contatti di lavoro + 2 wafer 1P12W
SW302-303	commutatori a slitta 2P3W
2	prese da pannello M4

- amplificatori di deflessione -

Componente	Descrizione
R201	resistore da 820 Ω, 2 W
R202-203	resistori da 3,3 kΩ, 2 W
R204-205	resistori da 470 Ω
R206-207-213-214-226-229	resistori da 47 Ω
R208-209-231	resistori da 56 Ω
R217	resistore da 150 Ω
R220-221-222-235	resistori da 220 Ω
R215-216	resistori da 10 Ω
R218-219	resistori da 3,3 kΩ
R223-224	resistori da 6,8 kΩ, 2 W
R225-227-228-234	resistori da 100 Ω
R230	resistore da 10 kΩ
R232-233-210	resistori da 180 Ω
R211-212	resistori da 270 Ω
RV201-202	potenziometri da 4,7 kΩ, lineari
RV203	potenziom. da 1 kΩ, lineare
RV204	trimmer da 220 Ω
C201	cond. da 1 nF 160 V, ceramico
C202-203-207-208-209-210-211-212-214	cond. da 100 nF, poliestere
C204	cond. da 82 pF
C205	cond. da 100 pF
C206	cond. da 68 pF
C213	cond. da 1 nF, ceramico
CV201	trimmer capacitivo da 65 pF
Q201-202-207-208	transistor BD115
Q203-204-205-206-209-210-211	transistor BC109C
IC201	4066BE
4	dissipatori per TO5 25°/W

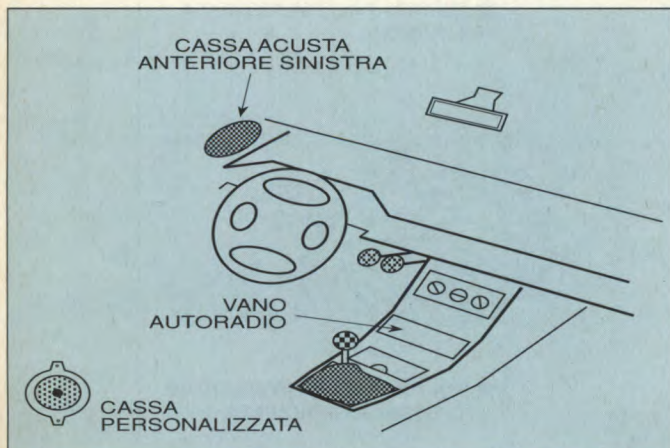
INSTALLAZIONE SU AUDI 80

Prosegue la presentazione di un impianto al mese a cura del Centro di Assistenza Nino Grieco, specializzato in Hi-Fi Car. In questo numero parleremo dell'installazione dell'autoradio su una vetturache ha riscosso un grandissimo successo, tale da costringere gli acquirenti a lunghe attese per le consegne. Questa autovettura è l'Audi 80 e il modello preso in considerazione è il 1800 cc a benzina. Per eseguire l'impianto che ci siamo questa volta prefissati, è necessario adempiere alle voci che seguono.

Montaggio

- 1 La predisposizione di serie dell'autoradio è prevista in un vano creato appositamente nella parte centrale della consolle. Questo vano, celato dal tradizionale cassettino facilmente asportabile, è in zona comoda e accessibile, poco sotto la chiave di accensione.

- 2 La predisposizione anteriore degli altoparlanti rimane ai lati del cruscotto nella parte piana superiore; le mascherine sono di tipo circolare e risultano fissate in due punti tramite mastice. Gli altoparlanti sono destinati in un vano appositamente creato e devono avere un diametro di 10 cm. Detti altoparlanti sono personalizzati e quindi fatti su misura per questo tipo di autovettura.

- 3 Le predisposizioni posteriori sono, in linea di massima, previste nel pianale sotto il lunotto e variano a seconda dell'allestimento interno. L'autovettura da noi sottoposta all'istallazione, è prevista di fori per alloggiare altoparlanti da 13 cm di diametro con relativa griglia

- 4 Questa auto non ha la predisposizione per l'impianto d'antenna: consigliamo di installare l'antenna nella parte posteriore della carrozzeria, lato guida.

- 5 Per quanto concerne la parte elettrica, l'auto è provvista dei collegamenti dei due altoparlanti anteriori e nel vano autoradio è presente l'alimentazione a 12V e i terminali dei cavi dei relativi altoparlanti.

- 6 La vettura offre buone prestazioni acustiche anche con semplici coppie di altoparlanti a due vie coassiali.

Consigli

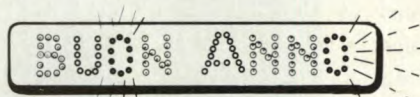
Data la natura della carrozzeria dell'auto che come si sa èinteramente zincata, dsi consiglia di montare l'antenna senza forare la carrozzeria, oppure ricorrendo alle necessarie contromisure per evitare l'ossidazione futura della parte metallica del telaio interessata.
Per una buona sonorizzazione, sono sufficienti due buoni altoparlanti anteriori, non prevederne altri.

G.P.E.

per il tuo Natale

- ★ MK 1015 PALLINA NATALIZIA PSICO LIGHT
- ★ MK 1285 PALLINA NATALIZIA LUMINOSA ROTANTE
- ★ MK 805 PALLINA NATALIZIA MUSICALE
- ★ MK 810 PALLINA NATALIZIA LUMINOSA
- ★ MK 1280 PALLINA NATALIZIA CHE CAMBIA COLORE
- ★ MK 1275 PALLINA NATALIZIA "SUPER CAR"
- ★ MK 1020 PALLINA NATALIZA VU METER
- ★ MK 1025 PALLINA NATALIZIA FOTOSENSIBILE
- ★ MK 530 STELLA COMETA ELETTRONICA
- ★ MK 1290 ALBERINO DI NATALE ELETTRONICO
- ★ MK 1270 CENTRALINA NATALIZIA PER LUCI 2 CANALI
- ★ MK 840 EFFETTO GIORNO/NOTTE PER PRESEPIO
- ★ MK 840/E ESPANSIONE STELLARE PER MK 840
- ★ MK 835 GENERATORE DI CANZONI NATALIZIE
- ★ MK 890 SCHEDA BASE PER DICITURE SCORREVOLI
- ★ MK 890/K DICITURA SCORREVOLE LUMINOSA "AUGURI" PER MK 890
- ★ MK 890/L DICITURA SCORREVOLE LUMINOSA "BUON ANNO" PER MK 890
- ★ MK 1030 GIOIELLO ELETTRONICO PULSANTE
- ★ MK 820 PAPILLON PSICHEDELICO

★ MK 530 - STELLA COMETA ELETTRONICA

★ MK 890 - SCHEDA BASE PER DICITURE SCORREVOLI

★ MK 890/L - DICITURA SCORREVOLE LUMINOSA "BUON ANNO" per MK 890

★ MK 890/K - DICITURA SCORREVOLE LUMINOSA "AUGURI" per MK 890

★ MK 1025 - PALLINA NATALIZIA FOTOSENSIBILE

È DISPONIBILE IL NUOVO DEPLIANT N° 2-'90 CON NOVITÁ, DESCRIZIONI TECNICHE E PREZZI DEGLI OLTRE 300 KIT GPE. POTRAI TROVARLO PRESSO OGNI CONCESSIONARIO GPE O RICEVERLO GRATUITAMENTE RITAGLIANDO QUESTO TAGLIANDINO SPEDENDOLO IN BUSTA CHIUSA COL TUO INDIRIZZO A: GPE- VIA FAENTINA 175/A 48018 FORNACE Z. (RAVENNA)

NOVITA' DICEMBRE 1990

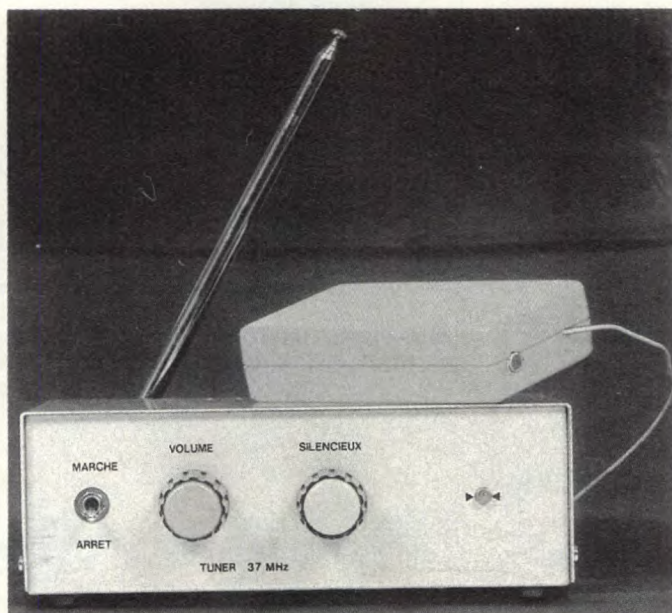
MK 1475	TRASMETTITORE RADIOCOMANDO A 2 CANALI SISTEMA PLL. KIT COMPLETO DI CONTENITORE ED ANTENNA TELESCOPICA	L.22.800
MK 1480	RICEVITORE PER MK 1475 CON DECODIFICA PLL. KIT COMPLETO DI RELÈ ATTUATORI. DIMENSIONI: 60x38 MILLIMETRI	L. 32.500
MK 1485	CONTAGIRI PER AUTO A 13 LED (6000 RPM). KIT COMPLETO DI MASCHERINA FORATA E SERIGRAFATA.	L. 32.700
MK 1535	MODULO TERMOMETRO ELETTRONICO PER VU METER MK 1495. LETTURA A BARRA LINEARE DA -5°C A +34°C.	L. 12.900
MK 1575	TESTER ELETTRONICO PER L'ALLINEAMENTO E TARATURA DI RICEVITORI CON VALORI DI MEDIA FREQUENZA DA 450 kHz AD OLTRE 36 MHz. UTILIZZABILE CON QUALSIASI TESTER ANALOGICO O DIGITALE	L. 7.600

COLLEGAMENTO SUI 37 MHZ

di Fabio Veronese

Un trasmettitore, un ricevitore-centralina di modernissima concezione operanti nella regione delle basse VHF: ecco una soluzione semplice ed efficace per disporre di un sistema di radiocomunicazione a breve raggio affidabile e di elevata qualita tecnologica, idoneo anche alla sorveglianza di ambienti come il laboratorio artigianale, l'autorimessa o la stanza dei bambini.

Sono innumerevoli, nella vita di tutti i giorni, le occasioni nelle quali farebbe molto comodo disporre di un sistema di comunicazione a distanza via radio, magari di potenza non grandissima ma affidabile, dalla lunga autonomia energetica e di ingombro ridotto. Può servire, per esempio, a tenere sotto controllo il pupo che dorme nella stanza accanto, i cui vagiti possono venir coperti dal sonoro della televisione; a controllare i giochi dei bambini senza doververvisi continuamente intromettere; a intercettare i rumori prodotti da intrusi nell'autorimessa o nel laboratorio artigianale sottocasa... e si potrebbe continuare, ma certamente chi abbia problemi di questa natura avra gia intuito che questo progetto fa al caso suo.

Il nostro sistema di sorveglianza via radio comprende due moduli elettronici: un trasmettitore miniaturizzato operante sulla banda dei 37 MHz, una "terra di nessuno", radiotecnicamente parlando, che non è più HF e non è ancora VHF, e che nessuno utilizza veramente, al di la delle allocazioni ufficiali, facile da occultare a tutto vantaggio dell'estetica e delle applicazioni per le quali è richiesta una certa, diciamo così, discrezione, e un ricevitore supereterodina dalle caratteristiche simili ai comuni sintonizzatori per la banda FM.

Il ricevitore

E cominciamo proprio dall'analisi del modulo ricevente, il cui schema elettrico è riprodotto in Figura 1.

Il segnale a 37 MHz proveniente dall'antenna passa attraverso un filtro di banda costituito dalle bobine L1 e L2, che comprimono convenientemente la banda passante dello stadio d'ingresso. Il transistore T1 forma un amplificatore a radiofrequenza dotato di un guadagno pari a circa 15 dB, che serve soprattutto a compensare le perdite originantesi nel filtro e nello stadio mescolatore, facente capo all'integrato CI1. L'induttore L3 rappresenta il carico di collettore del transistor T1, e C3 ne accorda la frequenza di risonanza sui 37 MHz. A titolo indicativo, la capacita di C5 determina l'ampiezza di banda: tanto più piccola sarà la sua capacità, quanto più stretta risulterà la banda passante; tale parametro può però essere ulteriormente migliorato riducendo o evitando del tutto l'accoppiamento induttivo tra L1 e L2. Anche l'induttanza di queste due bobine influenza la selettività, che sarà tanto migliore quanto più questa risulterà elevata, compatibilmente con la frequenza di lavoro.

Il transistore T1 lavora con una corrente di riposo pari a 2 mA, onde ottenere la miglior figura di rumore possibile.

L'ingresso dell'integrato mescolatore CI1 è a bassa impedenza. Si è scelto, per questa delicata funzione, uno dei più moderni e versatili dispositivi attualmente offerti dal mercato: lo NE602, un oscillatore-mescolatore utilizzabile fino a 200 MHz prodotto dalla Signetics. Il 602, del quale Fare Elettronica si è già occupata nella rubrica "Applichip", deve le sue eccezionali caratteristiche a una particolare configurazione circuitale: la cella di Gilbert, e consente di realizzare con estrema facilità degli ottimi convertitori RF. L'oscillatore è quarzato, poichè questo ricevitore deve poter ricevere soltanto il segnale del trasmettitore associato. Per limitare il costo del progetto e garantire una facile reperibilità del cristallo, si è optato per un quarzo da 27 MHz, del tipo utilizzato per i ricetra-

smettitori CB: si ottiene così una conversione "infradina", cioè con la frequenza d'oscillatore inferiore a quella del segnale d'ingresso di un valore pari alla media frequenza. E' altresì possibile far uso di un quarzo da 48 MHz, abbastanza comune perchè usato in molti apparati per i 2 metri (48 X 3 = 144 MHz). In questo caso, si ottiene una conversione "supradina", cioè con l'oscillatore locale operante al di sopra della frequenza del segnale d'ingresso, sempre di un valore pari alla MF, che in questo caso è di 10,7 MHz. Si tratta di un valore della MF che, pur essendo classico, può sembrare un po' eccessivo per una frequenza non certo elevatissima come i 37 MHz. In realtà si tratta di una scelta assai vantaggiosa: innanzitutto si riducono i problemi relativi alle frequenze-immagine (due segnali, per essere convertiti simultaneamente, dovrebbero distare tra loro di 10,7 X 2 = 21,4 MHz; ma questo valore è ben al di là della banda passante del filtro d'ingresso) e si ottiene una banda passante MF di circa 150 kHz, che garantisce una riproduzione audio quasi hi-fi. La selettività ne scapita un po', d'accordo: ma, poichè la

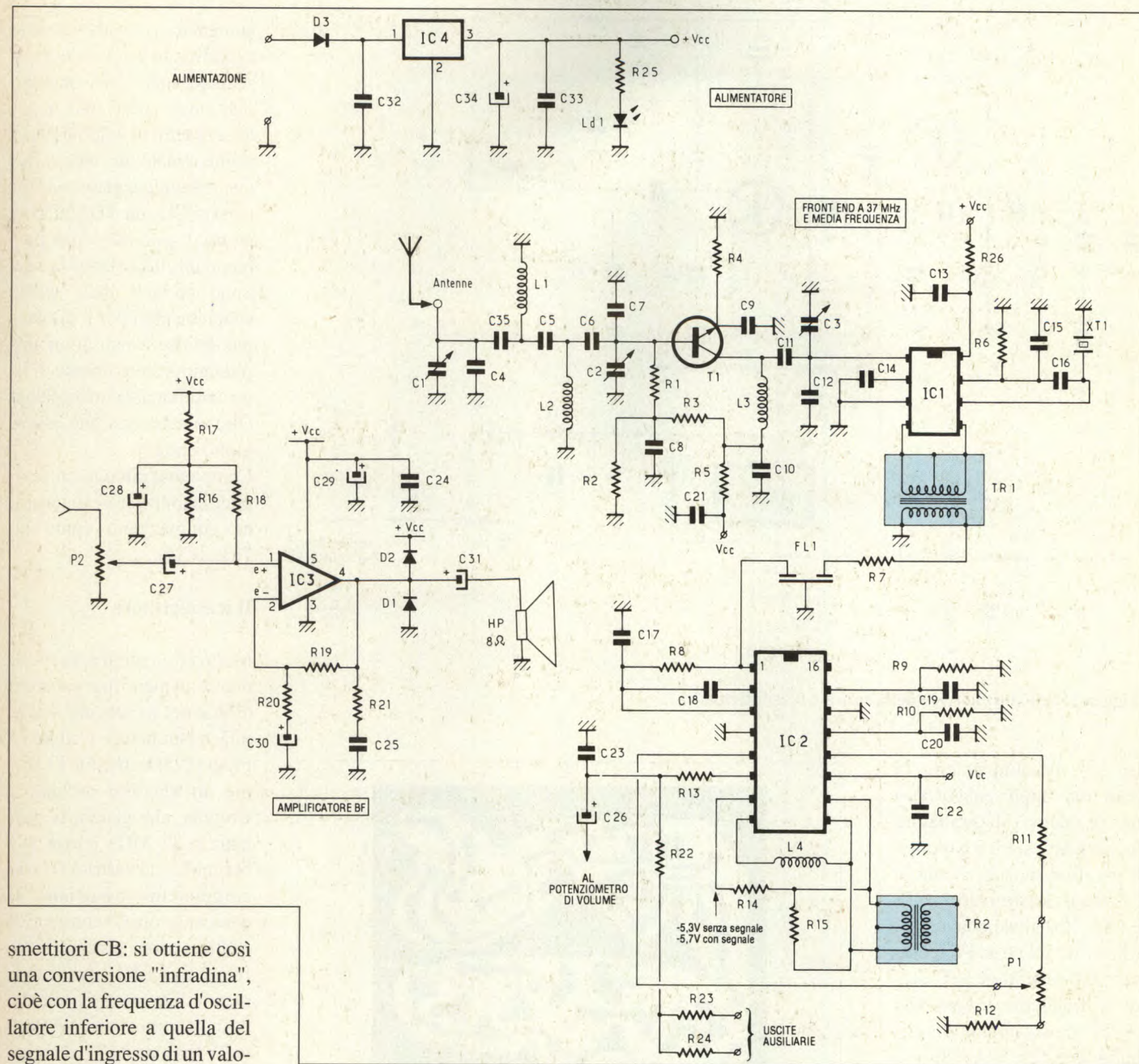



Figura 1. Schema elettrico della sezione ricevente.

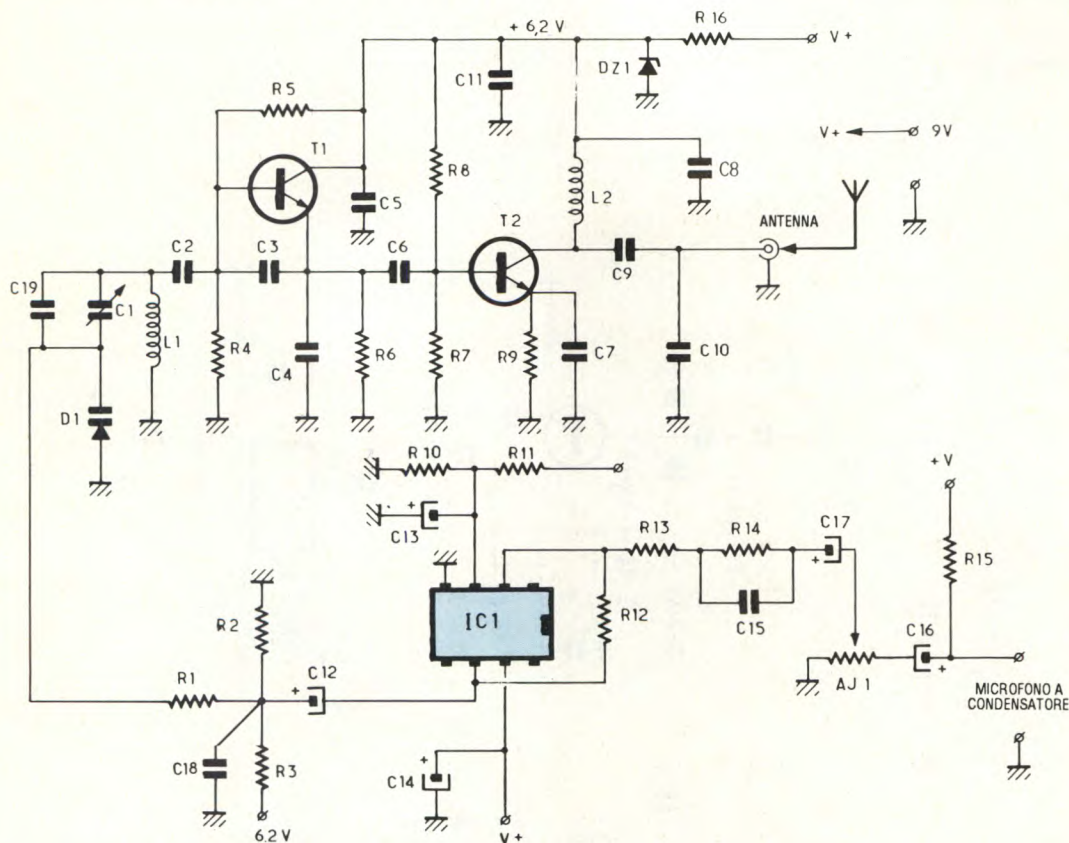



Figura 2. Schema elettrico della sezione trasmittente.

banda è di solito deserta, la cosa non rappresenta affatto un problema. L'oscillatore locale è un classico Colpitts: il partitore capacitivo che lo caratterizza è formato da C15 e C16. Il segnale convertito, filtrato da TR1 e da FL1, perviene allo stadio amplificatore a frequenza intermedia (CI2), realizzato con un circuito integrato CA3089 (o CA3189). Questo chip comprende un amplificatore-limi tatore a 10,7 MHz dotato di controllo automatico del guadagno (CAG), e un demodulatore FM a quadratura munito di un amplificatore BF a elevatissimo guadagno: con 10 μV d'ingresso si ottengono 300 mV in uscita... tanto per rendere l'idea! Il 3089 comprende anche uno stadio silenziatore o, come si usa dire oggi, uno squelch, particolarmente utile, nel nostro caso, per non essere disturbati dal rumore di fondo del ricevitore in assenza di segnali dal TX. La rivelazione del segnale FM si effettua per mezzo di TR2, il cui fattore di merito viene volutamente smorzato per mezzo di R15 onde aumentare la banda passante e migliorare la resa sonora. Il segnale audio così ottenuto raggiunge, attraverso il potenziometro di volume P2, lo stadio finale di bassa frequenza equipaggiato con l'integrato CI3, un TDA2030 in grado di pilotare senza problemi un altoparlante da 8 Ω. Sono previste delle uscite supplementari per il pilotaggio dei due canali di un amplificatore stereofonico di tipo commerciale: un optional che, in certi casi può essere molto utile.
Completa il circuito un semplice stabilizzatore di tensione equipaggiato conm un 7812 (CI4).

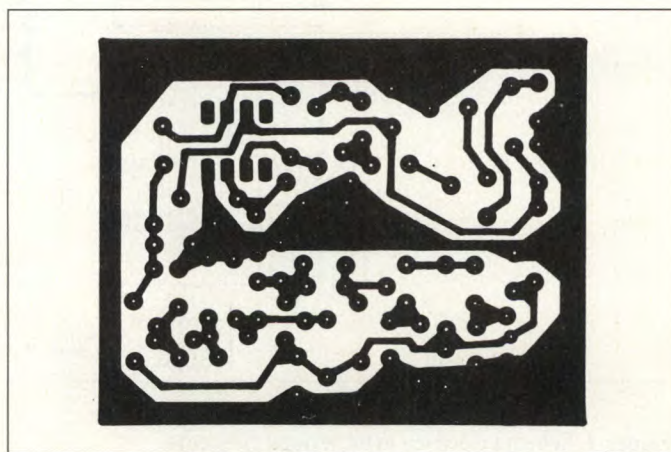



Figura 3. Circuito stampato in scala 1:1 della sezione trasmittente.

Il trasmettitore

Molto più semplice, anche se non certo meno ingegnoso ed efficiente, lo schema dell'unità trasmittente, visibile in Figura 2. Il transistor T1 forma un ulteriore oscillatore Colpitts, che genera la portante a 37 MHz grazie alla bobina L1, al varicap D1 e ai componenti associati. Il compensatore C1 consente di centrare con precisione la frequenza del ricevitore, mentre C6 avvia il segnale così ottenuto al piccolo finale RF formato da T2. Il carico di collettore del transistor in questione è rappresentato dalla bobina L2, accordata sulla banda dei 37 MHz da C9 e C10, i quali consentono anche di ottenere un approssimativo adattamento d'impedenza tra l'uscita del TX e l'antenna radiante.
Il piccolo modulatore di frequenza è stato risolto nel mo-

E' FINALMENTE DISPONIBILE LA COPERTINA DELL'INSERTO DI FARE ELETTRONICA "MANUALE DI ELETTRONICA TABELLE E FORMULE", CHE VI PERMETTERA' DI RILEGARE I VOSTRI FASCICOLI IN UNO SPLENDIDO VOLUME.
Martin Clifford
MANUALE DI ELETTRONICA TABELLE E FORMULE
GRUPPO EDITORIALE JACKSON
L. 7.000
SPESE DI SPEDIZIONE GIA' INCLUSE
GRUPPO EDITORIALE JACKSON
PER ORDINARE, COMPILARE E SPEDIRE IL PRESENTE TAGLIANDO A
GRUPPO EDITORIALE JACKSON-REDAZIONE FARE ELETTRONICA-VIA POLA,9-20124 MILANO
SI desidero ricevere la copertina dell'inserto di Fare Elettronica "MANUALE DI ELETTRONICA TABELLE E FORMULE", al prezzo di L. 7.000 (spese di spedizione già incluse)
MITTENTE
COGNOME
NOME
VIA
NUMERO
CAP
CITTA'
PROV.
TEL.
ANNO DI NASCITA
PROFESSIONE
MODALITA' DI PAGAMENTO
❑ Assegno allegato n° di lire
Banca
❑ Versamento in c/c postale n° 11666203 a Voi intestato (di cui allego fotocopia della ricevuta) effettuato in data
Data
Firma
Martin Clifford
MANUALE DI ELETTRONICA TABELLE E FORMULE

do più classico: l'op amp CI1, il noto 741, amplifica i segnali erogati da una capsula microfonica a condensatore di elettrete e li applica al varicap D1. Questo, modificando la propria capacità interna in funzione dell'ampiezza istantanea del segnale audio che lo polarizza, determina una perfetta modulazione di frequenza. Il trimmer AJ1 consente di dosare la profondità di tale modulazione: se questa fosse eccessiva, infatti, il segnale del trasmettitore potrebbe compiere delle oscillazioni di frequenza talmente ampie da sfuggire al ricevitore durante i picchi di modulazione. Il trimmer, in pratica, regola la sensibilità audio del TX che, grazie all'accoppiata microfono a condensatore - op amp, può raggiungere dei livelli veramente notevoli e, per certe applicazioni, addirittura eccessivi. Il partitore resistivo R10/R11 consente di alimentare CI1 con tensione singola anzichè duale; gli elettrolitici C13 e C14 garantiscono i necessari disaccoppiamenti.

In pratica

Data la natura semiprofessionale di questa realizzazione, è praticamente d'obbligo l'adozione dei circuiti stampati, riportati in Figura 3 per il trasmettitore e in Figura 4 per il modulo ricevente, insieme ai rispettivi piani di montaggio. Trattandosi di un progetto riservato agli sperimentatori più esperti, non ci si dilungherà con le consuete indicazioni e raccomandazioni per la ricerca dei componenti necessari e per una buona riuscita del lavoro di assemblaggio: sono, d'altra parte, le stesse che valgono per ogni montaggio in radiofrequenza, dal più semplice al più impegnativo. Una nota di sicuro interesse è che non si deve avvolgere neppure una delle una delle numerose induttanze presenti: per le bobine, si possono usare delle impedenze RF miniatura del valore prescritto nell'elenco dei componenti, mentre i due trasformatori del demodulatore possono essere mormali medie frequenze a 10,7 MHz, con nucleo color rosa o arancio. Per maggior chiarezza, infine, si sono riassunte nella

Figura 4. Circuito stampato in scala 1:1 della sezione ricevente.

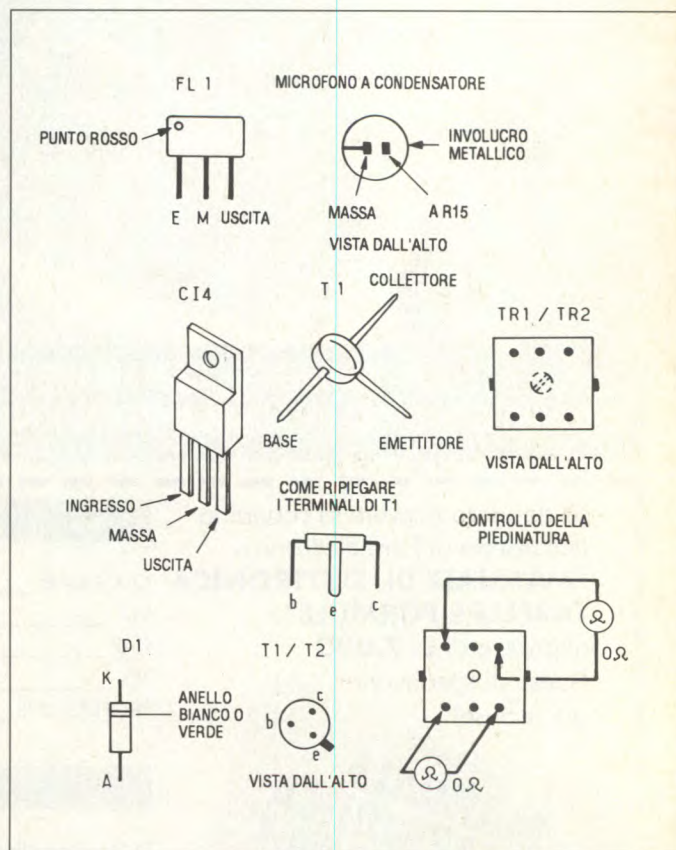



Figura 5. Piedinatura dei dispositivi a semiconduttore impiegati nel progetto.

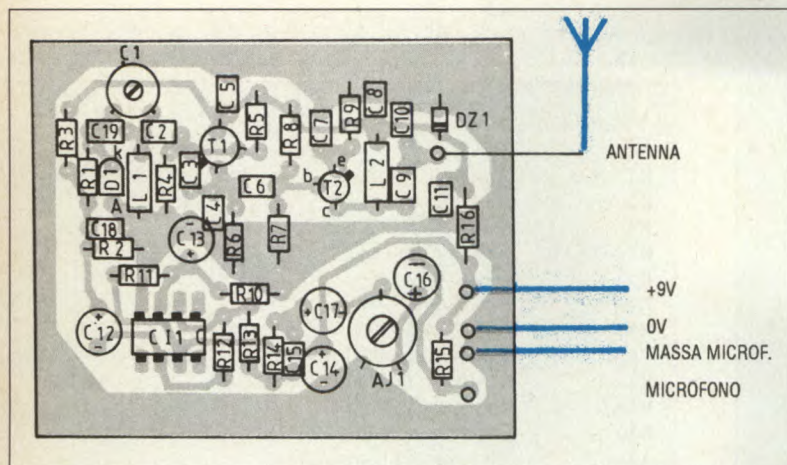



Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta del trasmettitore.

Figura 5 le piedinature dei semiconduttori adottati. In Figura 6 e in Figura 7, la disposizione dei vari componenti sulle rispettive basette.

Collaudo e messa a punto

Il ricevitore richiede una tensione d'alimentazione di 13,6 V, preferibilmente ottenuta da un alimentatore piuttosto che da batterie.
Applicandogli tale tensione, si dovrebbe percepire un soffio dall'altoparlante. Se ciò

ANTENNA
ALTO-PARLANTE 8 Ω
13,6V
P2 VOLUME
CAN. DESTRO
CAN. SINISTRO
P1 SQUELCH
USCITE AUSILIARIE

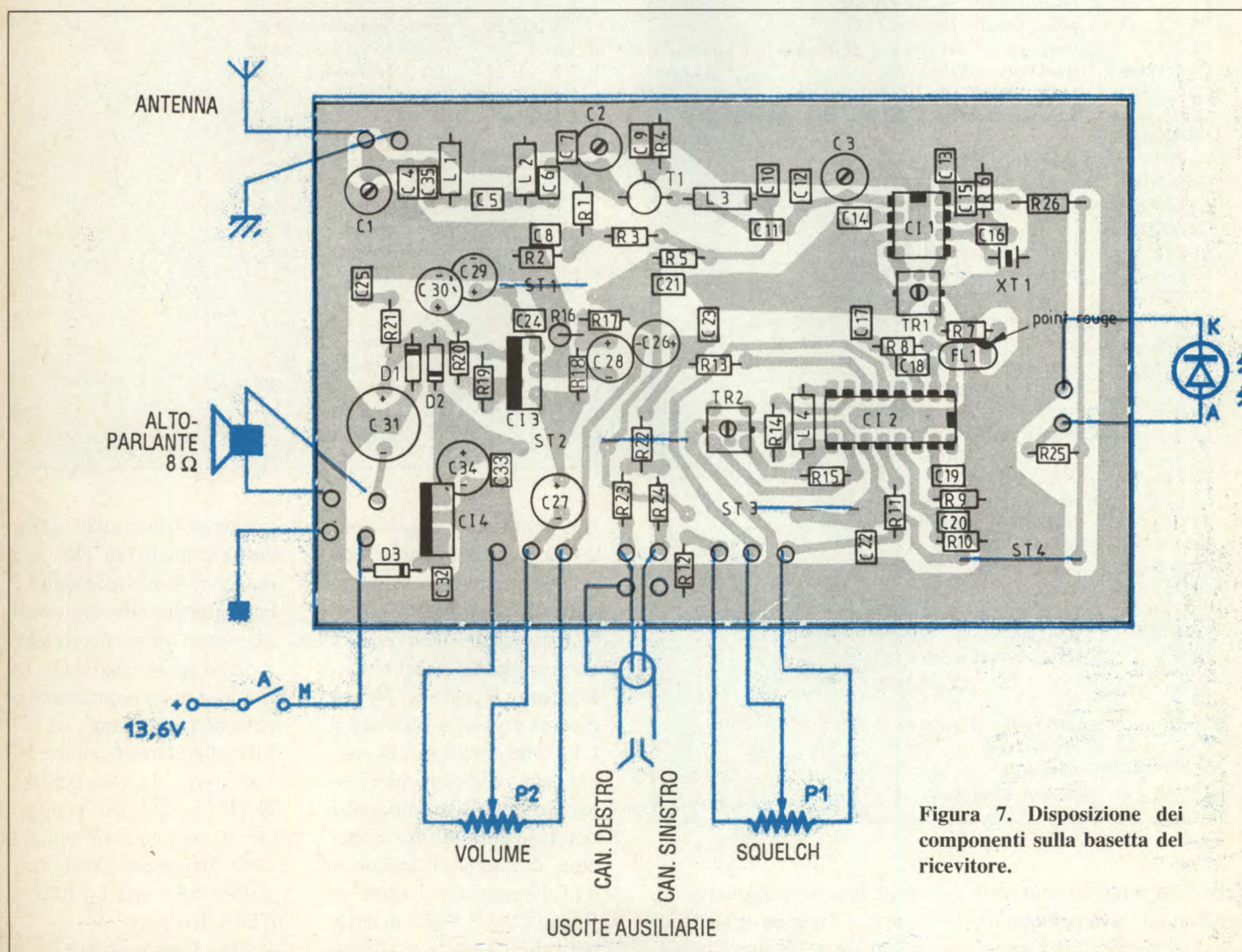



Figura 7. Disposizione dei componenti sulla basetta del ricevitore.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

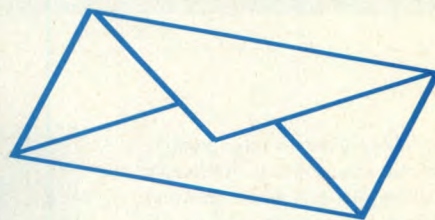
-Ricevitore-

R1-12	resistori da 100 Ω
R2-5-26	resistori da 1800 Ω
R3	resistore da 15 kΩ
R4	resistore da 10 Ω
R6-22-23-24	resistori da 10 kΩ
R7-8	resistori da 390 Ω
R9-11	resistori da 120 kΩ
R10	resistore da 33 kΩ
R13	resistore da 2700 Ω
R14-20	resistori da 4700 Ω
R15	resistore da 3900 Ω
R16-17-18	resistori da 100 kΩ
R19	resistore da 150 kΩ
R25	resistore da 330 Ω
P1	potenziometro lin. da 470 kΩ
P2	potenziometro log. da 22 kΩ
C1-2-3	compensatori ceramici da 25 pF max
C4-7-12-16	cond. ceramici da 33 pF
C5	cond. ceramico da 2,2 pF
C6-11-35	cond. ceramici da 22 pF
C8-9-10-13-14-17-18	cond. ceramici da 10 nF
C15	cond. ceramico da 5 pF
C19-20-25	cond. ceramici da 100 nF
C21-22-24-32-33	cond. poliestere da 470 nF
C23	cond. ceramico da 1000 pF
C26-27	cond. elettr. da 10 μF 16 Vl
C28	cond. elettr. da 100 μF 16 Vl
C29-34	cond. elettr. da 220 μF 16Vl
C30	cond. elettr. da 1 μF 16 Vl
C31	cond. elettr. da 2200 μF 16 Vl
L1-2-3	impedenze RF miniatura da 1 μH
L2	impedenza RF miniatura da 22 μH
XT1	quarzo nei 27 MHz
TR1-2	medie frequenze a 10,7 MHz nucleo rosa o arancio
T1	transistore BFR91
CI1	NE602 (Signetics)
CI2	CA3089 o CA3189
CI3	TDA2030
CI4	7812
LD1	LED rosso
D1-2-3	diodi 1N4001 o equiv.
1	BNC o PL per l'antenna
1	DIN a 5 pin
1	presa per altoparlante
1	interruttore
2	manopole
1	circuito stampato

-Trasmettitore-

R1	resistore da 33 kΩ
R2-3	resistori da 100 kΩ
R4	resistore da 4700 Ω
R5-8-10-11	resistori da 10 kΩ
R6	resistore da 560 Ω
R7-14	resistori da 1000 Ω
R9	resistore da 10 Ω
R12	resistore da 680 kΩ
R13	resistore da 3900 Ω
R15	resistore da 2200 Ω
R16	resistore da 100 Ω
AJ1	trimmer miniatura da 47 kΩ
C1	cond. ceramico da 6 pF max
C2	cond. ceramico da 47 pF
C3	cond. ceramico da 22 pF
C4	cond. ceramico da 27 pF
C5-7-8-11	cond. ceramici da 10 nF
C6	cond. ceramico da 10 pF
C9	cond. ceramico da 56 pF
C10	cond. ceramico da 39 pF
C12-16-17	cond. elettr. da 10 μF 10 Vl
C13	cond. elettr. da 1 μF 10 Vl
C14	cond. elettr. da 100 μF 10 Vl
C15	cond. ceramico da 47 nF
C18	cond. ceramico da 3900 pF
C19	cond. ceramico da 8,2 pF
L1-2	impedenze RF miniatura da 1 μH
T1-2	2N2369
CI1	741
D1	diodo varicap BB105
DZ1	diodo Zener da 6,2V 1W
1	capsula microfonica a cond.
1	clip per pila da 9V
1	circuito stampato

accade, si ponga il tester tra il pin 7 di CI2 e massa quindi, senza collegare alcuna antenna nè attivare il trasmettitore, si regoli il nucleo di TR2 fino a leggere 5,3 V precisi: questa importante regolazione dovrà essere eseguita con grande accuratezza. Alimentato ora il trasmettitore con una tensione di 9V, si regoli il compensatore C1 del ricevitore fino a leggere 5,7 V: può essere necessario ritoccare il C1 del trasmettitore per ottenere una valida sintonia. Fatto ciò, si regoli il trimmer AJ1 del trasmettitore fino a ottenere un suono intelligibile dall'altoparlante; si agirà infine su C2, C3 e TR1 dell'RX per ottimizzare la qualità di ricezione, ritoccando infine anche il nucleo di TR1. Per quanto riguarda le antenne, è consigliabile adottare per il ricevitore un elemento telescopico per telefoni senza fili, i quali operano su frequenze molto prossime ai 37 MHz. Per il trasmettitore, invece, basta il classico pezzo di filo isolato per collegamenti, tagliato a 1/4 o a 1/8 della lunghezza d'onda (essendo l = 8,1 m, 1/4 = 202 cm e 1/8 = 101 cm).

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione. Si prega di non fare richieste telefoniche se non strettamente indispensabili; eventualmente, telefonare nel pomeriggio del lunedì e non in altri giorni.

LINEA DIRETTA CON ANGELO

ZERO CROSSING

Per poter pilotare un servocomando, mi necessiterebbe un circuito che rilevi il passaggio per lo zero di una tensione sinusoidale. L'eventuale impulso d'uscita dovrebbe essere regolabile manualmente tra 100 e 150 μs con una tolleranza minima. In attesa di veder pubblicato qualcosa, invio distinti saluti.

M. Ferri - Soverato (CZ)

Il circuito in questione viene normalmente usato nei regolatori di luce per comandare il triac di controllo in modo da non inviare in linea disturbi parassiti. Di solito tale rivelatore viene direttamente integrato nel chip di controllo della luminosità, ma può essere anche usato indipendentemente adottando il circuito integrato della National Semiconductors LM1815 che le consiglio e di cui trova l'applicazione in Figura 1. Il circuito funziona inviando il segnale d'ingresso sul terminale 3 e prelevando l'impulso d'uscita sul terminale 12. La larghezza dell'impulso è, con i valori di RC timing riportati in schema, di 100 μs, ma sostituendo il resistore da 150 kΩ con un potenziometro da 220 kΩ in serie ad un resistore da 47 kΩ, è possibile regolare la larghezza tra 80 e circa 200 μs.

Figura 1. Circuito elettrico del zero crossing.

EXTRALONG TIMER

Ho recuperato da una vecchia scheda surplus una mezza dozzina di 8240 della Intersil e, consultando un catalogo, sono venuto a conoscenza che tali integrati sono dei temporizzatori digitali. Necessitandomi appunto un timer affidabile per tempi lunghi, chiedo a codesta redazione se fosse possibile rintracciare un circuito applicativo o quantomeno il data-sheet del suddetto chip.

S. Binardi - Casazza (BG)

Gli 8240 più che dei veri e propri timer sono dei sofisticati divisori che inglobano anche una base dei tempi. Il timer che le propongo, di cui trova lo schema in Figura 2, ne usa due: IC2 la cui base tempi rimane disabilitata che funge da divisore e IC1 impiegato come oscillatore.
Entrambi sono pilotati da una linea di trigger che fa partire la temporizzazione e da una seconda linea di reset che ne inibisce il funzionamento.

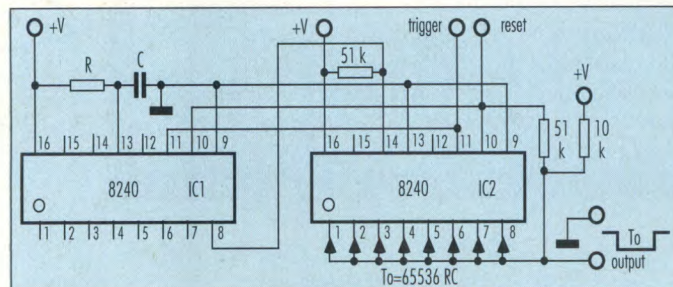



Figura 2. Schema elettrico dell'extralong timer

A riposo, l'uscita è normalmente alta e cade a zero non appena si invia un impulso alla linea di trigger rimanendovi per una durata di 256^2, ovvero 65536 cicli della base dei tempi stessa. Il periodo di temporizzazione totale del circuito può essere quindi programmato tra il valore T=256RC e il valore T=65536RC in 256 passi eseguendo la combinazione dei terminali d'uscita del divisore IC2.

ANALOG SELECTOR

Volendo ottimizzare un impianto di citofonia in tre locali adiacenti, desidererei ricevere un input su come eseguire la commutazione dei canali audio che vorrei fosse elettronica, vale a dire senza commutatori sulla linea audio. I tre ingressi dovrebbero però fare capo ad una sola uscita e quindi essere miscelabili. Tempo fa notai su una vostra stessa rivista l'audio switch, ma penso che tale circuito sia un po' troppo complesso e costoso per l'applicazione che intendo fare. In attesa di un cenno di riscontro, porgo distinti saluti.

F. Morrone - Piacenza

Ricordo l'audio switch da lei citato, era infatti stato studiato per essere montato negli stadio di ingresso di un amplificatore audio.
Quanto richiesto non può scostarsi comunque più di tanto da quell'applicazione che usava interruttori bilaterali come, d'altronde, quella che le propongo in Figura 3 che è la sintesi assoluta di circuiti del genere. Come si nota i chip impiegati sono due, ma è possibile comandare i quattro interruttori analogici mandando alte le relative linee di pilotaggio senza ricorrere all'MC14 555. E' curioso comunque vedere come in questa applicazione, gli interruttori analogici possano essere attivati o disattivati per mezzo di un indirizzo binario da applicare ai tre ingressi A, B, E del 14555.

Figura 3. Selettore audio analogico

RADIO BOA

Sto organizzando assieme ad un gruppo di amici una mega caccia al tesoro e, per alcuni passaggi, avevamo pensato all'utilizzo di alcune radio boe funzionanti in AM. Oltremodo motivati, siamo riusciti a realizzare un oscillatore quarzato ad 1MHz impiegante un MC1553 (video amplifier della Motorola) molto stabile ed affidabile e un semplice oscillatore a UJT funzionante ad intermittenza attorno ad 1 kHz: fin qui tutto bene.
Il bello è arrivato quando si è trattato di unire i due oscillatori ed è per questo che mi sono deciso a scrivervi chiedendo lo schema di un semplice modulatore che ci permetta di portare a termine la nostra opera.

S. Pianella - Fidenza (PR)

L'idea delle radio boe da impiegare nella caccia al tesoro mi sembra molto originale, specialmente se usate nella banda AM poco affollata e velocemente ispezionabile.
Lo schema elettrico del circuito che le suggerisco è disegnato in Figura 4 e deriva da una applicazione della stessa Motorola. Il chip MC1596 qui impiegato, è stato studiato appositamente per questa funzione e permette una modulazione d'ampiezza da zero ad oltre il 100%. L'unica cosa da tenere in considerazione per il corretto funzionamento del circuito sono i livelli dei segnali d'ingresso portante e modulante, pertanto attenui, se necessario la loro ampiezza fino a rientrare nelle specifiche massime che sono 60 mVrms per la portante e 300 mVrms per il segnale modulante. L'applicazione consiglia due tensioni di alimentazione: di +12Vcc e l'altra di -8 Vcc ottenibili con una batteria di pile da 3V adeguatamente collegate. Realizzi il tutto e poi ci faccia sapere chi ha vinto la caccia al tesoro...

Figura 4. Schema elettrico del modulatore basato sull'MC1596 della Motorola

L.10.000
SUPPLEMENTO A VIDEOGIOCHI N. 17 DIC.1990
ANNUARIO '91
SPECIALE
VIDEOGIOCHI
TUTTI I VIDEOGIOCHI PER TUTTI I COMPUTER E CONSOLE
HOT 20: I BEST SELLER DELL'ANNO
I MIGLIORI VIDEOGIOCHI SELEZIONATI PER GENERE, ANIMAZIONE, GRAFICA, GIOCABILITA'
SPECIALE: CONSOLE PER TUTTI
A PROPOSITO DI COMPUTER: GUIDA ALL'ACQUIST
INTERVIST A BRIAN F E MARK PICKAVAI
INSERT I PIU' G
CORRO IN EDICOLA PERCHE' HO SAPUTO CHE C'E L'ANNUARIO VIDEOGIOCHI '91 CON 128 PAGINE TUTTE A COLORI E...

HEF4541: TEMPORIZZATORE PROGRAMMABILE

Il chip HEF4541B è un temporizzatore programmabile, basato su un contatore binario a 16 stadi, un oscillatore integrato da usare con componenti di temporizzazione esterni, un sistema automatico di azzeramento all'accensione ed una logica di controllo dell'uscita. La frequenza dell'oscillatore è determinata dai componenti esterni Rt e Ct, entro la banda compresa tra 1 Hz e 100 kHz.

Questo oscillatore può essere rimpiazzato da un segnale di clock esterno, applicato all'ingresso RS: il temporizzatore avanza in corrispondenza alle transizioni positive di RS. Un livello basso all'ingresso di azzeramento automatico (AR negato) ed un livello basso all'ingresso di azzeramento principale (MR) attivano il sistema interno di azzeramento all'accensione. Un livello alto all'ingresso MR azzera il contatore, indipendentemente da tutti gli altri ingressi. L'azzeramento interrompe il funzionamento dell'oscillatore, per evitare che venga dissipata inutilmente potenza.

Un livello alto all'ingresso AR negato esclude l'azzeramento all'accensione, per permettere una bassa potenza dissipata dal temporizzatore.

Il contatore a 16 stadi divide la frequenza dell'oscillatore per 2^8, 2^{10}, 2^{13} o 2^{16}, a seconda dello stato degli ingressi di indirizzamento (A0, A1).

La frequenza divisa dell'oscillatore è disponibile all'uscita O. L'ingresso di fase (PH) provvede ad un segnale d'uscita complementare. A seconda che l'ingresso di selezione del modo (MODE) sia a livello basso od alto, il temporizzatore può essere usato rispettivamente come dispositivo a singola transizione oppure come divisore di frequenza 2^n.

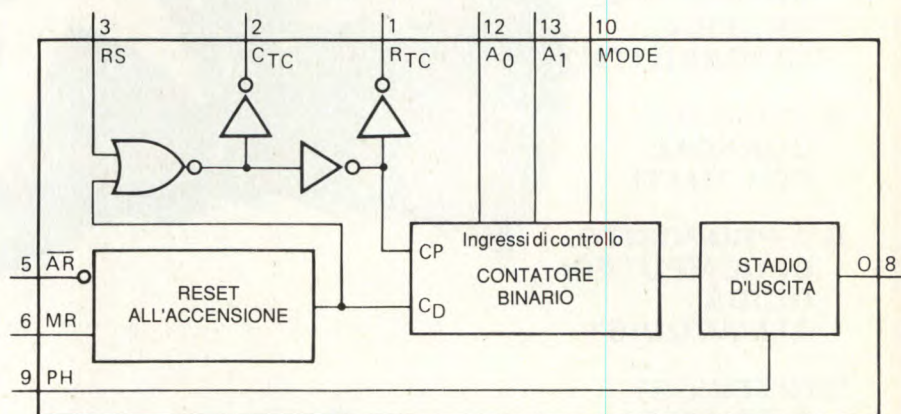



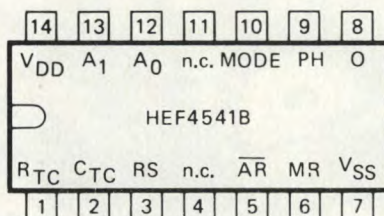
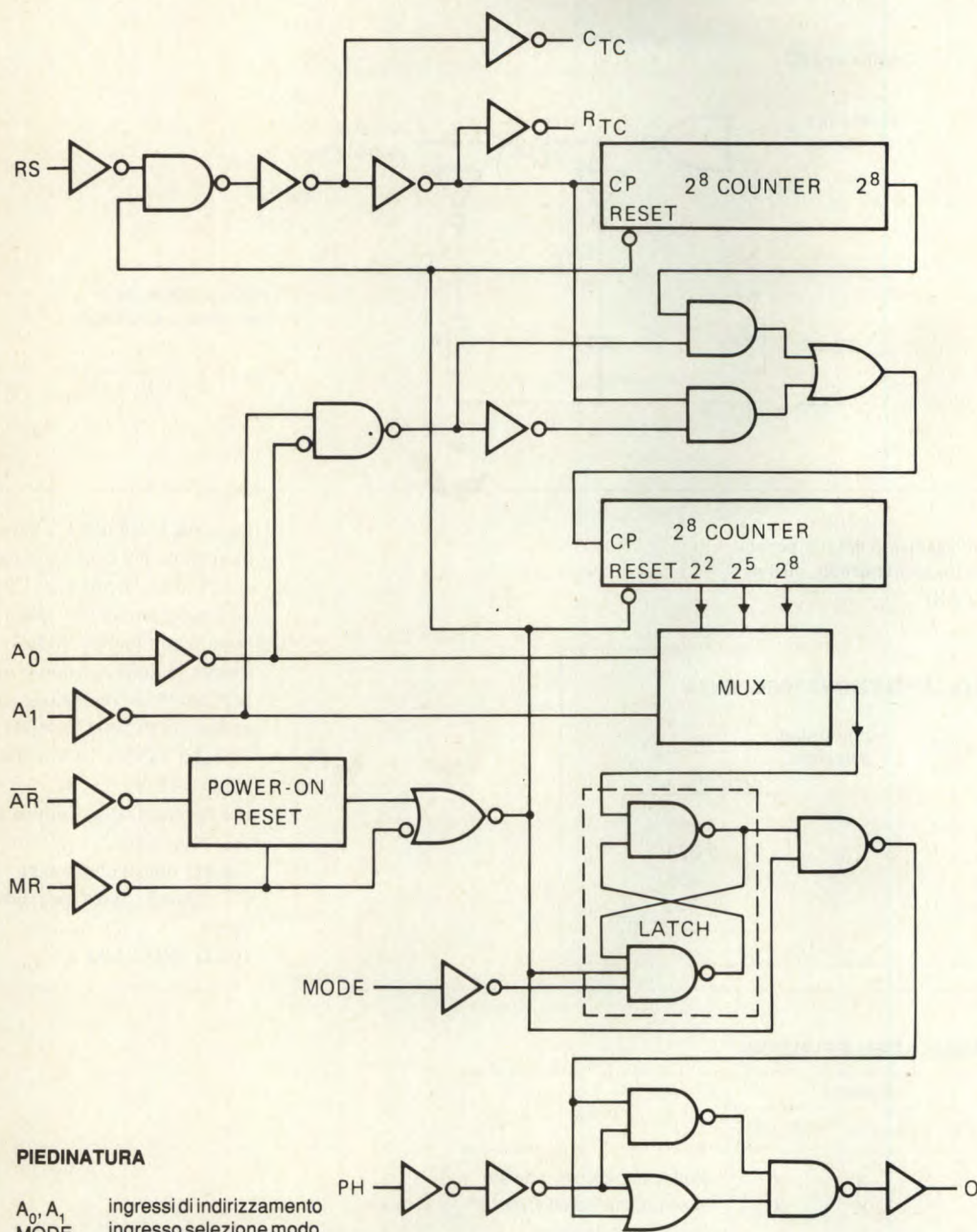
Figura 1. Schema funzionale.

HEF4541BP : DIL 14 piedini, plastica (SOT-27)
HEF4541BD : DIL 14 piedini, ceramico (SOT-73)
HEF4541BT : mini-pack 14 piedini, plastica (SO-14; SOT-108A)

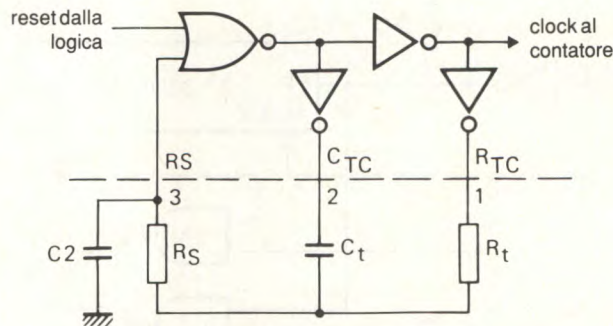
Figura 2. Schema della piedinatura.

PIEDINATURA

A_0, A_1	ingressi di indirizzamento
MODE	ingresso selezione modo
AR	negato ingresso reset automatico
MR	ingresso reset principale
PH	ingresso fase
R_{TC}	collegamento resistore esterno (R_t)
C_{TC}	collegamento condensatore esterno (C_t)
RS	collegamento resistore esterno (R_S) oppure ingresso clock esterno

Figura 3. Schema logico.

Limitazioni ai componenti di temporizzazione

La frequenza dell'oscillatore è principalmente determinata da RtCt, purché Rt<<RS ed RSC2<<RtCt. La funzione di RS è di minimizzare l'influenza sulla frequenza da parte della tensione diretta applicata ai diodi di protezione d'ingresso. La

Oscillatore RC

Formula tipica per la frequenza di oscillatore

$$f_{osc} = \frac{1}{2{,}3 \times R_t \times C_t}$$

Figura 4. Collegamento dei componenti esterni per un oscillatore RC; RS uguale a circa 2 Rt

capacità distribuita C2 deve essere mantenuta più bassa possibile. Considerando la precisione, Ct deve essere maggiore della capacità distribuita ineliminabile. Rt deve essere maggiore della resistenza in serie al LOCMOS in conduzione, che è normalmente di 500 Ω a VDD = 5 V, 300 Ω a VDD = 10 V e 200 Ω a VDD = 15 V.

Per rientrare nella formula tipica dell'oscillazione, i valori raccomandati per questi componenti sono:
CT≥100 pF, fino a qualsiasi valore tipico
10 kΩ ≤Rt≤1 MΩ

TABELLA SELEZIONE FREQUENZA

A_0	A_1	numero stadi contatore	$\frac{f_{osc}}{f_{out}} = 2^n$
L	L	13	8 192
L	H	10	1 024
H	L	8	256
H	H	16	65 536

TABELLA DELLE FUNZIONI

ingressi				modo
$\overline{AR}$	MR	PH	MODE	
H	L	X	X	reset automatico disattivato
L	L	X	X	reset automatico attivato
X	H	X	X	reset principale attivo
X	L	X	H	selezione funzionale normale, divisione all'uscita
X	L	X	L	modo a ciclo singolo*
X	L	L	X	uscita inizialmente LOW, dopo il reset
X	L	H	X	uscita inizialmente HIGH, dopo il reset

H = HIGH = stato alto (la tensione più positiva)
L = LOW = stato basso (la tensione meno positiva)
X = lo stato è irrilevante

* Il temporizzatore è inizializzato su un impulso di reset e l'uscita commutata dopo 2^{n-1} conteggi e rimane in quello stato (latched). L'azzeramento di questo latch si ottiene mediante un reset principale oppure una transizione da basso ad alto all'ingresso MODE.

mercato

RASSEGNA DI PRODOTTI E SERVIZI PER L'ELETTRONICA

COMPRO VENDO SCAMBIO

ANNUNCI GRATUITI DI COMPRAVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO

Vendo per fine interesse personal computer Honeywell Bull tipo AP-M45, MS-DOS compatibile con µP 80286 e memoria interna di 640 Kb. Con driva da 1,44 Mb + hard disk da 20 Mb + tastiera estesa + mouse. Corredato di stampante Amstrad DMP4000 a 123 colonne, una General Electric a 80 colonne termica,un monitor monocromatico + monitor a colori Commodore. Aggiungo vari programmi, giochi e utility installati o su dischi e riviste varie. Il tutto a L. 3.500.000 non trattabili. Macrosanti Cristoforo via Resistenza, 90 - 11026 Pont San Martin (AO). Tel. 0125/84750 dopo le ore 18.

Vendo scacciatopi ad ultrasuoni ottimo per cantine, depositi, garage, catalogo a L. 2.000 in francobolli. Fissore Carlo via Mezzolombardo, 10 - 00124 Roma. Tel. 06/6096453.

Cerco software su disco del progetto "Il C64 come strumento di misura", riv. 30-31. Pago le spese da sostenere. Indelicato Daniele via Provinciale, 508 - 19030 Guercio di Pugliola (SP). Tel. 0187/988514

Tester cercasi a poco prezzo. Tel.02/4454637 Giancarlo. Trezzano S/N (MI).

Cerco occasioni e/o Surplus, condensatori variabili in aria da 10, 20, 30 pF per VHF Meglio zona Napoli. Silvestro Alessandro via D. Mocerino, 54 - 80021 Afragola (NA). Tel. 081/8511626.

Vendo Drake TR4C banda 3,5÷30 MHz 300 Watt a L. 700000 con valvole di ricambio; President Lincoln TRX banda 26÷30 MHz + programma RTTY, CW, Fax per C64 e Spectrum 48K a L. 400000. Lo Menzo Maurizio, Roma. Tel. 06/6282625.

Scambio programmi per Amiga. Cerco manuali per utility e simulatori di volo. Solo dintorni. De Nicola Marco, Pogno (NO). Tel. 0322/97154.

Master circuiti stampati realizzo tramite CAD su PC IBM. Prezzo indicativo L. 1000 a piazzola componente. Mangione Marco, Roma. Tel. 06/6853290.

Il Gruppo Editoriale Jackson non si assume responsabilità in caso di reclami da parte degli inserzionisti e/o dei lettori. Nessuna responsabilità è altresì accettata per errori e/o omissioni di qualsiasi tipo. La redazione si riserva di selezionare gli annunci pervenuti eliminando quelli palesemente a scopo di lucro.

Inviare questo coupon a: **"Compro, Vendo, Scambio"** **FE66**
***Fare Elettronica* Gruppo Editoriale Jackson**
via Pola, 9 - 20124 MILANO

Cognome ______ Nome ______

via ______ n. ___ C.A.P. ______

Città ______ tel. ______

Firma ______ Data ______

Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sulle notizie pubblicate è sempre indicato al termine della notizia stessa.
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sugli annunci pubblicati è riportato nell' elenco inserzionisti.

novità

ION

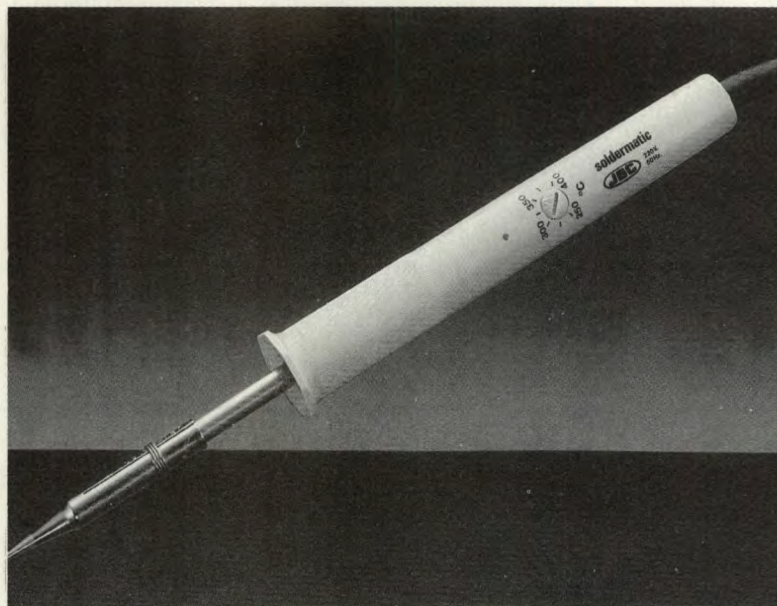
Canon, azienda conosciuta soprattutto per fotocopiatrici e macchine fotografiche, ha presentato un rivoluzionario accessorio per computer. L'RC-250 High Band Still Video Camera, è il primo membro di una nuova generazione di apparecchi fotografici che non usano pellicola. Le immagini vengono registrate elettronicamente su un floppy disk da due pollici. Dette immagini, una volta memorizzate, possono essere immediatamente riprodotte su uno schermo televisivo o un monitor che siano dotati di ingresso video composito (l'ingresso di cui sono dotati tutti i monitor in grado di accettare segnali video non modulati formati dal segnale di luminanza, da quello RGB e dai sincronismi). Basta collegare l'apparecchio, e le proprie foto compaiono sul video. Oppure si può connettere un digitalizzatore video, e inviare direttamente le foto sul video del computer (a colori, naturalmente!).
Leggera, compatta e completamente automatica, la ION misura circa 10 x 15 centimetri, è comodissima e facile da impugnare come da mettere in tasca. I pochi comandi sono piuttosto elementari, e raggruppati ergonomicamente sulla parte alta dell'apparecchio. Si possono scattare 50 foto per disco, una alla volta o anche tre al secondo, in modo continuo. I dischetti non sono sensibili alla luce e possono essere estratti anche più volte e reinseriti in macchina in tutta tranquillità.
Se viene inserito un floppy contenente, poniamo, 15 fotogrammi, il contatore scenderà da 50 a 16 per avvisare dello spazio già occupato e di quello rimanente. L'esposizione è automatica, il flash è incorporato e l'obbiettivo Canon da 11 millimetri metterà a fuoco qualsiasi cosa da un metro all'infinito (l'equivalente di un obbiettivo da 60 millimetri su una comune fotocamera). Per le riprese ravvicinate, una funzione Macro porta la distanza minima dal soggetto a soli 30 centimetri. Una speciale batteria ricaricabile al piombo consente di realizzare oltre 800 foto, che diminuiscono in proporzione all'uso del flash. Nonostante la semplicità esteriore, ION è un concentrato di tecnologia capace di dare risultati di grande qualità, basti saper, ad esempio, che il sensore Canon CCD incorporato nell'apparecchio svolge una duplice funzione, misurando il livello di luce durante l'esposizione e provvedendo agli opportuni aggiustamenti. Per maggiori informazioni rivolgersi a:
CANON Italia s.p.a.
Divisione Photo Video
via Mecenate, 90
20138 Milano
Tel. 02/50921

EXFO FVA-60A

EXFO E.O. Engineering di Quebec, in Canada, leader di mercato per le apparecchiature a fibre ottiche in oltre trenta nazioni e rappresentata in Italia da Federal Trade s.p.a. di Segrate (Milano), presenta un nuovo elemento per completare la propria famiglia di apparecchiature di collaudo ad alte prestazioni palmare.
L'attenuatore ottico FVA-60A fornisce le prestazioni di una unità da laboratorio in un formato e ad un prezzo tipici di uno strumento per impiego sul campo. Inoltre esso è stato progettato per risultare particolarmente robusto e per l'impiego sul campo nelle condizioni più gravose in applicazioni LAN, FDDI, long haul,

SONET ed altri segmenti di mercato. Lo strumento può essere dotato di un'esclusiva opzione per ottenere una perdita di riflessione minore di 45 dB. Per ulteriori informazioni rivolgersi a:
Liliana Fasani - Studio Elle 2
via A. Martini, 10
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 02/66012033 - Fax. 02/ 66012034

SOLDERMATIC

Soldermatic è un saldatore automatico con circuito di controllo elettronico di temperatura incorporato nel manico, da collegare direttamente alla rete elettrica.
In questo saldatore si combina una esatta regolazione della temperatura con una gran riserva di potenza, permettendo un rapido riscaldamento (circa 30 secondi) ed un recupero immediato della temperatura.
La regolazione e la rilevazione della temperatura mediante componenti allo stato solido, con controllo di potenza durante il passaggio per lo zero, fa si che non si producano interferenze né tensioni spurie che possano danneggiare i circuiti sensibili a tali fenomeni. La temperatura viene aggiustata in modo continuo mediante il selettore posto nel manico e segnato con la scala da 250°C a 400°C. Per evitare scompigli involontari, questo comando viene inserito nel manico e si può manovrare mediante un cacciavite. Per la sua versatilità, questo saldatore risulta valido per ogni sorta di lavori in elettronica ed è specialmente indicato per servizi di assistenza tecnica e riparazioni dove sono necessari diversi tipi di saldature, dalle più fini e di precisione fino a saldature a massa. Il suo peso è ridotto e la sua struttura compatta e di scrso ingombro. Ecco le caratteristiche principali: tempo di riscaldamento: 30 secondi, recupero di temperatura per saldatura: 5 secondi, potenza: 200 W, consumo in funzionamento termoregolato: 65 W, peso del saldatore: 70 g (senza cavo), tensione di alimentazione: 220V - 50Hz. Per ulteriori informazioni rivolgersi a:
JBC
via Grassi, 15
20091 Bresso (MI)
Tel. 02/6140594 - Fax: 6140900

SIMULATORE D'AEREI

Un pilota di linea, incaricato della formazione a terra sul Boing 737, con l'appoggio della sua compagnia Eurolair, ha ideato il Simac, un simulatore analogico di comandi, commercializzato dalla società francese Serafa. Questo nuovo sistema dedicato alla formazione ed all'addestramento a terra dei piloti, degli equipaggi e dei meccanici, è di concezione assolutamente originale, meno costoso e molto più efficace dei sistemi tradizionali. Infatti, consente una riduzione effettiva del 40% dei tempi di formazione a terra, ed un aumento del 50% della memorizzazione definitiva dei principi di funzionamento interni del sistema, e realizza inoltre una preparazione fortemente improntata alla ergonomia e al funzionamento della cabina di pilotaggio.
La versione base del Simac include: una cabina di pilotaggio che riproduce esattamente il contesto reale dell'aereo oggetto di studio, compresa anche tutta la strumentazione originale; quattro pannelli sinottici animati che visualizzano gli schemi di principio dei circuiti: elettrico, idraulico, pneumatico, carburante; una unità informatica che si compone di due unità centrali, due hard disk, una console istruttore, un sintetizzatore voca-

novità

le, uno schermo tattile a colori. A richiesta, il sistema può essere configurato in inglese o francese e può essere completato da una stampante, da un video in sovraimpressione, da sinottici addizionali, ecc. Nella riproduzione esatta dell'ambiente di una cabina di pilotaggio, tutti i comandi studiati sono attivi, ma, di proposito, non viene simulata la sequenza dinamica del volo. Praticamente, per seguire un corso l'allievo si siede al suo posto di pilotaggio e mette in moto l'apparecchio. La lezione si svolge sullo schermo del mini-computer con l'aiuto di un sintetizzatore vocale. L'allievo pilota, sistemato ai comandi dovrà, a richiesta, azionarli seguendo le sue manovre in sequenze animate visualizzate in tempo reale sui sinottici. L'allievo può, dunque, letteralmente vedere funionare i sistemi. Sono previste due diverse modalità di funzionamento del sistema senza istruttore. La velocità di progressione delle informazioni sui sinottici viene programmata dall'allievo stesso (o dall'istruttore), in modo da consentire l'adattamento ai ritmi di apprendimento e di assimilazione. Le versioni Simac attualmente disponibili sono le seguenti: B 737 - B 767 - B 747, tutti i tipi di Airbus, MDC 1180, ma si possono realizzare simulatori per altri tipi di simulatori originalmente ideati per la formazione de equipaggi di aerei, centrali nucleari, treni, metro, sotto-marini, ecc.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:

CITEF (Centro Informazioni Tecniche Francesi)
via Cusani 10 - 20121 Milano.
Tel 02/807478.

RISPOSTE AL QUIZ CONOSCI L'ELETTRONICA?

1	A
2	D
3	A
4	D
5	C
6	E
7	A
8	E
9	B
10	D

HAKUHODO
ion
IMAGE ONLINE NETWORK
LA FOTOGRAFIA
ESCE DALL'ETA'
DELLO SVILUPPO.
MICROFLOPPY 2"
L'idea è semplice: un floppy disk al posto del rullino fotografico. Aggiungete la tecnologia Canon ed otterrete Canon ION. Un risultato incredibile: immediatamente dopo lo scatto, le 50 immagini registrate su floppy disk si possono vedere su qualsiasi televisore. Possono essere cancellate e riscattate. Possono essere riversate su videoregistratore oppure inserite nel vostro personal computer. In questo caso, con una scheda multimediale, le immagini possono venire manipolate e quindi archiviate. (Nella foto - IBM PS/2 mod. 55 con scheda IBM Video Capture/A). Le immagini di Canon IÓN possono essere inoltre stampate su carta comune presso i Canon Image Centre. Qualsiasi utilizzo professionale o amatoriale di immagini può trarre evidenti vantaggi in termini di velocità, riservatezza ed efficienza.
Tutto questo è ancora fotografia? Se lo è, certo è cresciuta molto.
L. 1.350.000
nei migliori negozi.
Canon
ion
Still Video Camera
DIMOSTRAZIONI PRESSO I CENTRI SPECIALIZZATI